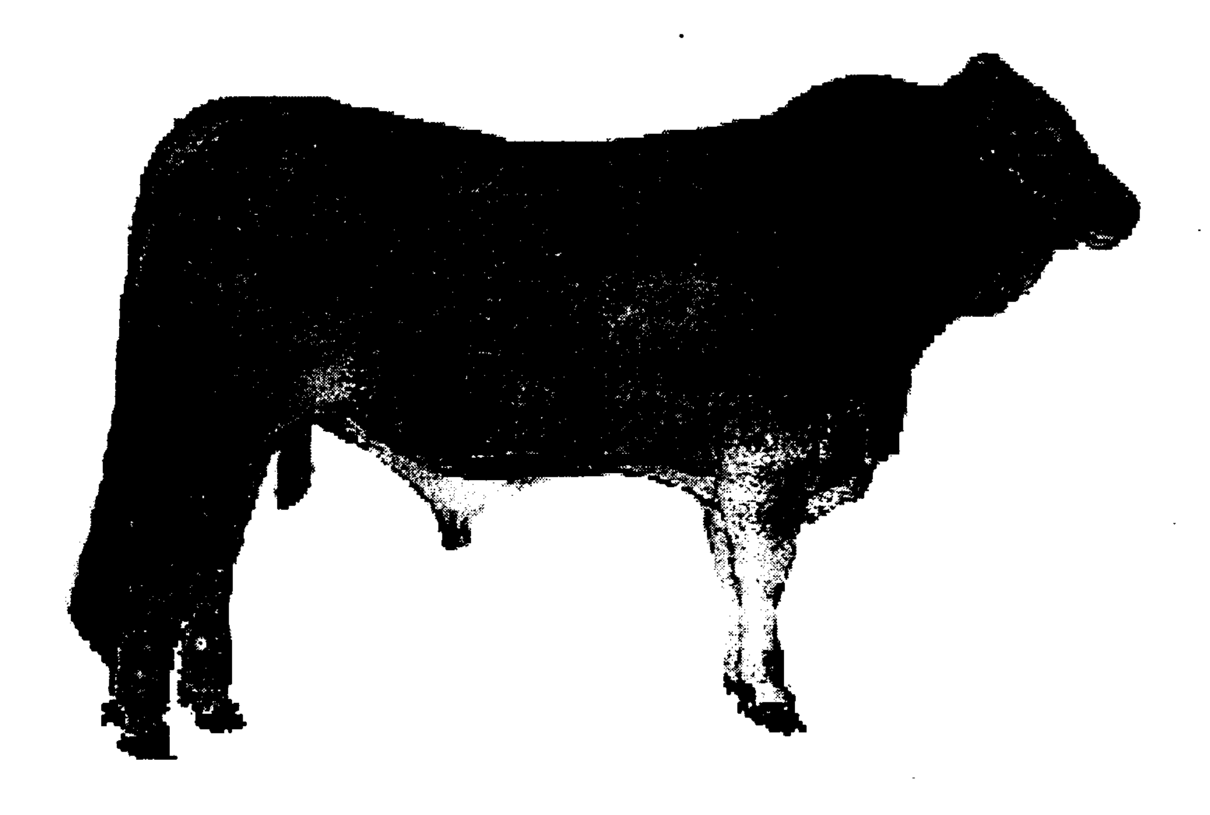
ماشـــية اللحـــم



تأليف الأستاذ الدكتور

محمد صلاح عياط

أستاذ إنتاج ورعاية الحيوان

كلية الزراعة - جامعة الزقازيق

٢٠٠٦

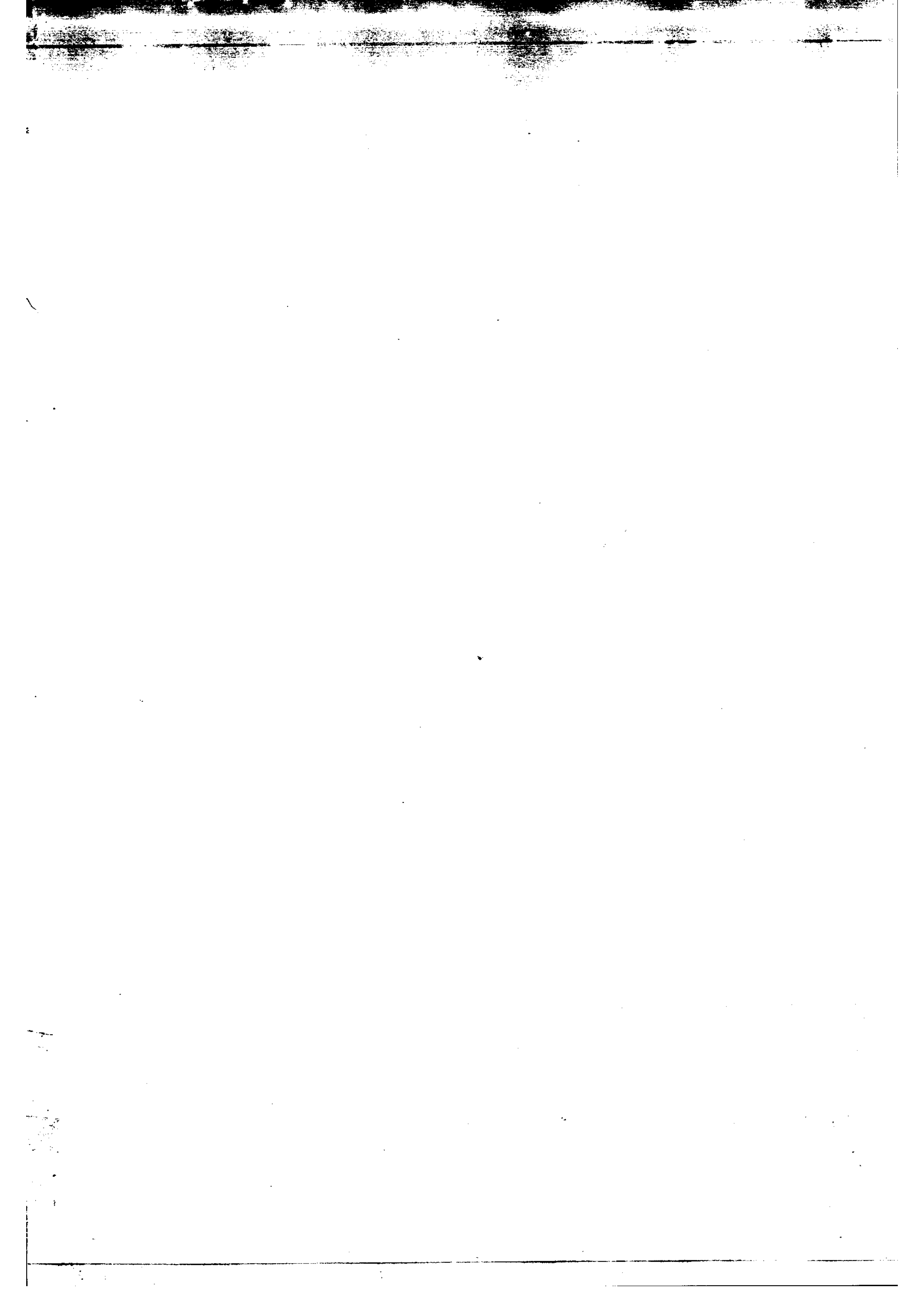
بسم الله الرحمن الرحيم

تعتبر اللحوم من عناصر الغذاء الهام بالنسبة للإنسان. ونظرا لأهمية صناعة اللحوم في قطاع الإنتاج الحيواني، وكذلك عند النظر في مجال إنتاج اللحم في مصر والوطن العربي، نجد أن هناك عجز كبير في الإنتاج مما يمثل عبأ كبير على الدخل القومي نظرا لاستيراد كميات كبيرة من اللحوم لسد هذا العجز. ولذا قمت بإعداد هذا المؤلف للرد على كثير من أسئلة العاملين في مجال إنتاج اللحم وكذلك للباحثين في هذا المجال وطلاب كليات الزراعة. وفيه يتم توضيح مشاكل إنتاج اللحم وكذلك طرق حلها وفكرة عن متطلبات هذا الإنتاج.

وقمت بأعداد هذا الكتاب على أحدث المراجع المتاحة في هذا التخصص حتى يظهر بهذا الشكل المناسب على أمل بأن يكون عونا لمربي ماشية اللحم في مصر والوطن العربي والدارسين في هذا المجال، والله ولي التوفيق. وآخر دعوانا الحمد لله رب العالمين وهو وحدة من وراء القصد.

المؤلف

أ.د. محمد صلاح الدين عياط
أستاذ إنتاج ورعاية الحيوان
كلية الزراعة – جامعة الزقازيق



المحتويات

رقم الصفحة

رقم الصفحة

رقم الصفحة

الثروة الحيوانية فى مصـــر والوطن العربى

أهمية الإنتاج الحيوانى فى حياة الإنسان:

تمثل الثروة الحيوانية أحد المكونات الأساسية فى الإنتاج الزراعى التى تؤثر فيه وتتأثر بــه. الإنتاج الحيوانى يعتمد كلية على الزراعة فى توفير الأعلاف اللازمــة لتغذيــة الحيوانــات، والأعلاف هى التى تحدد أعداد القطعان وكذلك نوعية الإنتاج منها.

لقد عرف الإنسان القيمة البيولوجية المرتفعة للحوم منذ وقت بعيد عندما بدأ اصطياد الحيوانات البرية، وتدل النقوش الموجودة فى مقابر قدماء المصريين على اهتمامهم بإنتاج اللحم وكذلك اللبن. يعتبر إنتاج اللحم من أهم فروع الزراعة مساهمة فى الدخل القومى.

وتلعب الحيوانات الزراعية أكثر من دور فى توفير ما يحتاجه الإنسان مــن غــذاء وكــساء وعمل، وعموما يمكن حصر هذه الأدوار كما يلى:

١. مصدر للبروتين الحيوانى الذى له أهمية خاصة فى غذاء الإنسان للمحافظة على حيويــة الجسم والقيام بالوظائف الحيوية المختلفة. البــروتين الحيــوانى يعتبــر مــصدر هــام للأحماض الأمينية الأساسية التى غيابها يقلل من قدرة الجسم فى القيام ببناء الخلايــا أو القيام بالوظائف المختلفة مثل إفراز الهرمونات والإنزيمات المختلفة.

٢. تستخدم الحيوانات الزراعية فى بعض المناطق فى العمل المز رعى، وذلك فى المنــاطق التى لا تسمح مواردها أو طبيعة الأرض باستخدام الميكنة الزراعية.

٣. تعتبر الحيوانات الزراعية مصدر لبعض المنتجات التى يستخدمها الإنسان فــى صــناعة المنسوجات والسجاد والأغطية.

٤. تستخدم مخلفات الحيوانات الزراعية فى تسميد الأراضى الزراعيــة ولتحــسين طبيعــة الأراضى الاستصلاح الرملية.

٥. تستخدم مخلفات ذبح الحيوانات فى توفير بعض المنتجات مثل مسحوق العظام ومسحوق الدم وكذلك مسحوق اللحم التى تستخدم فى صناعة ١٧الأعلاف الحيوانية، وكذلك بعــض الصناعات الأخرى النافعة للإنسان مثل صناعة الجيلاتين والصمغ والغراء وكذلك بعض الصناعات الدوائية والعقاقير.

أعداد وتوزيع الحيوانات فى العالم:

هناك زيادة كبيرة فى تعداد السكان فى العالم مما يستلزم تسخير كل قوى الانسان لتوفير الطعام وخاصة الأغذية التى من مصدر حيوانى. من إحصائيات ال FAO (١٩٧٤) وجد أن تعداد الأبقار والجاموس فى العالم حوالى ١٩٧٨,٩ مليون حيوان تنتج حوالى ٤٣,٤ مليون طن من اللحوم الحمراء وهى تمثل حوالى ٤٦,٨% من الإنتاج الكلى للحوم فى العالم، وأوضحت أيضا الإحصائيات أن نصيب الفرد من اللحوم مرتفع فى كل من أستراليا ونيوزيلندا، فى حين أن أقل نصيب للفرد من اللحوم فى الصين نظرا لزيادة تعداد السكان هناك.

أكدت إحصائيات ال FAO (١٩٧٩) أن معدل نمو إنتاج اللحم الأحمر فى السنة حوالى ٢،٦% فى حين أن معدل نمو الطلب على اللحوم حوالى 4.4% وهذا يوضح مدى العجز السنوى المستمر فى إنتاج اللحم فى العالم.

أعداد وتوزيع الحيوانات فى الوطن العربى:

يمتلك الوطن العربى أعداد كبيرة من الحيوانات الزراعية التى تقدر بحوالى ٢٢٧ مليون رأس وهى تمثل حوالى ٥% من أجمالى تعداد الحيوانات فى العالم، وهى تنتج حوالى ٢٢٧٠ ألف طن من اللحم فى العام.

أنواع الحيوانات الزراعية فى العالم العربى:

أولا: الأبقار والجاموس:

بلغ المتوسط السنوى لعدد الأبقار والجاموس فى الوطن العربى خلال الفترة ١٩٧٥-١٩٨٣ حوالى ٣٤,٧ مليون رأس وهى تمثل نحو ٢,٦% من التعداد العالمى. تتركز أعداد هذة الحيوانات فى كل من السودان ومصر والصومال والمغرب والعراق والجزائر وموريتانيا. إذ يمثل كل منها نحو ٥٠%، ١٣%، ٩%، ٥%، ٤%، ٣,٦% على التوالى من أجمالى تعداد الأبقار والجاموس فى العالم العربى، ويلاحظ أن هذه الدول السبع تمتلك نحو ٩٧% من أجمالى الأعداد فى الوطن العربى.

بدراسة تطور أعداد الأبقار والجاموس فى الدول العربية خلال الفترة ١٩٧٥-١٩٨٣، تبين وجود زيادة سنوية فى تعداد هذه الحيوانات بمعدل حوالى ٤%، فى الوقت الذى لم يتضح فيه

اتجاه تزايدى أو تناقصى فى التعداد العالمى. فى هذه الفترة حققت بعض الدول اتجاه تصاعدى فى أعداد كل من الجاموس والأبقار مثل سوريا واليمن الجنوبى والشمالى والإمارات والبحرين والسعودية وسلطنة عمان والكويت والجزائر وجيبوتى والسودان وموريتانيا. ومن جهة أخرى تناقصت أعداد هذه الحيوانات فى باقى الدول العربية بنسب متفاوتة تتراوح ما بين ٠.١% فى كل من مصر والأردن والمغرب وبمعدل حوالى ٨% سنويا فى لبنان (المصدر المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ١٩٨٦). وصل عدد الأبقار فى الوطن العربى فى عام ١٩٨٦ حوالى ٣٩,٥ مليون رأس وأغلب هذه الحيوانات من السلالات المحلية ضعيفة الإنتاج، بالإضافة إلى أعداد قليلة من السلالات الأوربية المتخصصة فى الإنتاج، وهى تم استيرادها من الخارج وتم أقلمتها تحت الظروف المحلية لهذه الأقطار. وعموما تحتل السودان المرتبة الأولى فى تعداد الأبقار التى تمتلكها حيث يصل ذلك العدد إلى حوالى ٢٢,٤ مليون رأس أى حوالى ٥٧% من أجمالى التعداد فى الوطن العربى، ومعظم هذه الأبقار تعيش فى مناطق الرعى الطبيعية وتربى بطريقة بدائية مما أدى إلى انخفاض إنتاجها.

يعتبر الجاموس أقل انتشارا فى الوطن العربى حيث يتواجد فى مصر والعراق وسوريا. أعداد الجاموس فى الوطن العربى تقدر بحوالى ٢,٦ مليون رأس يمتلك مصر منها حوالى ٢,٥ مليون رأس.

<u>ثانيا</u>: الأغنام والماعز:

بلغ عدد الأغنام والماعز فى الوطن العربى خلال الفترة ١٩٧٥-١٩٨٣ حوالى ١٥٤,٢ مليون رأس سنويا وهو يمثل حوالى ١٠,٢% من جملة تعداد الأغنام والماعز على مستوى العالم. تتركز معظم أعداد الأغنام والماعز فى كل من السودان والصومال والمغرب، إذ تمتلك كل منها حوالى ١٩% و١٩% و١٣% على التوالى من جملة ما يمتلكه الوطن العربى.

وبدراسة تطور تعداد هذه الحيوانات خلال الفترة ١٩٧٥-١٩٨٣، تبين أنها حققت زيادة تدريجية على مستوى الوطن العربى وذلك بمعدلات بلغت ٣% سنويا وحوالى ١% على المستوى العالمى. وعموما أعداد هذه الحيوانات حقق اتجاها متزايد فى معظم الدول العربية فيما عدا كل من مصر وقطر والمغرب، إذ أنخفض تعداد هذه الحيوانات بمعدل حوالى ٢ و٢ و١% على التوالى (المصدر المنظمة العربية للتنمية الزراعية ١٩٨٦).

يمثل تعداد الأغنام فى الوطن العربى حوالى ٥٠% من أجمالى تعداد الحيوانات بينما يمثل تعداد الماعز حوالى ٢٧%. تمتاز كل من الأغنام والماعز بقدرته على تحمل ظروف

المعيشة القاسية فهى تتغذى على المواد الغذائية الخشنة الفقيرة التـى لا تـستطيع الحيوانـات الأخرى الاستفادة منها، ويمتاز الماعز أيضاً بزيادة نسبة التوائم، ولبن الماعز قريـب فـى تركيبه الكيماوى من لبن الإنسان مما يزيد إمكانية استخدام فى تغذية الأطفال الرضع.

ثالثا: الجمال:

يصل تعـداد الجمــال فــى الوطــن العــربى إلــى حــوالى ١١ مـليون رأس ســنويا، وأكبر تعداد منها يوجد فى السودان والصومال وموريتانيا. وهناك بعض المشاكل فى الناحية التناسلية للجمال مع طول فترة الحمل.

إنتاج اللحم فى الوطن العربى:

تساهم الثروة الحيوانية فى الوطن العربى فى إنتاج العديد من المنتجات الحيوانية ذات الأهمية فى تغذية الإنسان وكساءه. أنتج العالم العربى حوالى ٢,٣ مليون طن من اللحوم الحمــراء فى عام ١٩٨٦، فى حين أن الإنتاج الكلى من اللحوم هو ٣,٨ مليون طن فى نفـس العـام. أنتجت مصر حوالى ٥٨٩ ألف طن لحوم فى عام ١٩٨٦ وهو يمثل حوالى ٢٥,٩٤% مـن أجمالى إنتاج الوطن العربى من اللحوم فى هذه الفترة، بينما أنتجت الـسودان حـوالى ٤٧٨ ألف طن لحوم حمراء (٢١,٠٥% من أجمالى العالم العربى). وعند الأخـذ فـى الاعتبـار الإنتاج الكلى من اللحوم (لحوم حمراء وبيضاء) أنتجت مصر حوالى ٩٤٩ ألـف طـن لحـم خلال عام ١٩٨٦ (٢٥,١٣% من إنتاج الوطن العربى) وأنتجت السودان حوالى ٤٩٤ ألــف طن فقط (١٣,٠٨%)، وأنتجت الجزائر حوالى ٩,٦١% من إنتاج الوطن العربى. ومن هذا يتضح مدى مساهمة مصر فى إنتاج اللحوم فى الوطن العربى.

ويبلغ المتوسط السنوى لإنتاج العالم العربى من اللحوم الحمراء خلال الفتـرة ١٩٧٥-١٩٨٣ حوالى ١٥٦٥,٧٦ ألف طن سنويا وهو ما يعادل حوالى ٣% من الإنتاج العالمى خلال نفـس الفترة، وتنتج مصر والسودان حوالى ٥٠% من إنتاج الوطن العربى. الإنتاج العربى مـن اللحوم الحمراء حقق زيادة سنوية سريعة تصل إلى حوالى ٨% فى حين أن الإنتاج العـالمى من اللحوم حقق زيادة سنوية قدرها حوالى ١%. ومن الجدير بالذكر أنه على الـرغم ممـا تحقق من زيادة فى الإنتاج العربى من اللحوم إلا أن بعض الأقطـار العربيـة مثـل الأردن والعراق واليمن الشمالى وقطر وتونس قد تناقص فيها الإنتاج بمعدلات متفاوتة.

يتصف العالم العربى بعجز مستمر فى كميات اللحوم الحمراء ومقدار هذا العجز يصل إلـى حوالى ٥٦,٣ ألف طن سنويا عام ١٩٧٠ وأزداد هذا العجز إلى حوالى ١٧٠,٩ ألف طن عام ١٩٧٥ وفى عام ١٩٨٢ وصل هذا العجز إلى حوالى ٣٩٩,١ ألف طن. كان مقـدار هـذا العجز حوالى ٢٦,٢٩% سنويا خلال الفترة ١٩٧٠-١٩٧٥، وحوالى ١١,٩٧% سنويا خلال الفترة ١٩٧٥-١٩٨٢. الإنتاج العربى من اللحوم الحمراء أرتفع من حوالى ١١٧٠ ألف طن عام ١٩٧٠ إلى نحو ١٤١٦ ألف طن عام ١٩٧٥، وإلى نحو ٢١٣٥ ألف طن عام ١٩٨٢. كان معدل النمو فى إنتاج اللحم الأحمـر ٣,٨٥% سنويا خـلال الفتـرة ١٩٧٠-١٩٧٥ وحوالى ٧,٤٢% سنويا خلال الفترة ١٩٧٥-١٩٨٢.

الاستهلاك السنوى من اللحوم الحمراء فى الوطن العربى فى عام ١٩٧٠ وصل إلى حـوالى ١٢٢٦ ألف طن وأرتفع إلى حوالى ١٥١٤ ألف طن خلال عام ١٩٧٥ وإلى حـوالى ٢٧٣٦ ألف طن خلال عام ١٩٨٢. كان معدل النمو السنوى فى استهلاك اللحوم الحمـراء حـوالى ٤,٣١% خلال الفترة ١٩٧٠-١٩٧٥، وفى الفترة ١٩٧٥-١٩٨٢ حوالى ٨,٨٢%. وكـان نصيب الفرد العربى من اللحم الأحمر فى العام حوالى ١٥ كجم فـى السـنة خـلال الفتـرة ١٩٨١-١٩٨٣، وكان أعلى معدل فى دولة الكويت (٦١ كجم فى العام) ويليهـا الإمـارات (٦٠,٧٩ كجم فى العام). أما نصيب الفرد الكلى من اللحوم الحمراء والبيـضاء فـى العـام حوالى ٢٣ كجم وكان أعلى معدل فى دولة الكويت (١٠٦,٣٣ كجم فى العام) ويليها الإمارات (٩٨,١٥ كجم فى العام).

أوضحت البيانات أن نسبة الاكتفاء الذاتى من السلع الزراعية تتناقص سنويا فى جميع الـدول العربية خلال الفترة ١٩٧٠-١٩٨٢ حيث انخفضت نسبة الاكتفاء الذاتى من اللحوم الحمـراء من حوالى ٩٧,٥% عام ١٩٧٠ إلى نحو ٧٥,٧% خلال عام ١٩٨٢، والأسماك من حـوالى ١٠٨,٢% إلى نحو ٩٦,٧%، والبيض من حوالى ٨٦,٣% إلى حوالى ٧٣,٩%، واللبن من ٨٤,٣% إلى ٥٢,٢% خلال الفترة المذكورة.

تؤكد البيانات الإحصائية أنه هناك عجز فى كميات اللحوم المنتجة فى الدول العربية يصل إلى حوالى ٢٢% من أجمالى الإنتاج، وعموما قد استوردت الدول العربيـة منتجـات حيوانيـة بحوالى ٤,٧ بليون دولار أمريكى خلال عام ١٩٧٥، ومن المتوقع أن تصل قيمة الـواردات من المنتجات الحيوانية إلى حوالى ١٤ بليون دولار خلال السنوات الحالية. فى عام ١٩٨٥ وصل قيمة الواردات من اللحوم الحمراء إلى حوالى ٥٦٠ ألف طن قيمتها حوالى ٨٨٧ مليون

دولار أمريكى، وفى عام ١٩٨٦ تم استيراد حوالى ٥٦٥ ألف طن من اللحوم الحمراء وكانت قيمتها حوالى ٩٣٧ مليون دولار أمريكى.

مما جدير بالذكر أن إنتاج الحيوانات العربية منخفض جدا عن الحيوانات المتخصصة فى الإنتاج ويمكن تلخص أسباب انخفاض إنتاجية هذه الحيوانات كما يلى:

أولا: لم تضع الأقطار العربية خططا وبرامج ثابتة لتحسين التراكيب الوراثية للسلالات المحلية سواء عن طريق الانتخاب أو الخلط بين السلالات المحلية والأجنبية المتخصصة فى الإنتاج.

ثانيا: هناك عجز كبير فى كميات الأعلاف مع قلة المساحات الخاصة بالمراعى الطبيعية أو المنزرعة بالأعلاف الحيوانية نظرا لضيق الرقعة الزراعية فى الأقطار العربية مع قلة الموارد المائية مع قسوة الظروف المناخية.

ثالثا: فى كثيرا من الأقطار العربية لم توضع حتى الآن المقننات الغذائية للحيوانات الزراعية المختلفة، والاعتماد على المقررات الغذائية التى وضعت فى الدول الأجنبية التى تمتلك حيوانات تختلف فى طبيعة الإنتاج أو المناخ.

رابعا: عدم توفر الرعاية البيطرية المناسبة فى معظم الدول العربية، مما يقلل من السيطرة على الأمراض الوبائية سواء المتوطنة فى الأقطار العربية أو الوافدة من الخارج مما يؤثر على الكفاءة الإنتاجية للحيوانات المحلية.

خامسا: عدم وجود نظام ثابت وصحيح لتسجيل نسب وإنتاج الحيوانات مما يقلل من كفاءة عمليات التحسين الوراثى للسلالات المحلية.

سادسا: عدم توفر الخبرات الفنية فى مجال الإنتاج الحيوانى فى معظم الأقطار العربية.

سابعا: قلة رأس المال اللازم لتنمية مشاريع الإنتاج الحيوانى فى بعض الأقطار العربية.

ثامنا: قلة الوعى الثقافى لدى المزارع العربى مما يؤدى إلى قلة الاستثمار فى مجال الإنتاج الحيوانى.

النهوض بالإنتاج الحيوانى فى الوطن العربى:

تعانى الأقطار العربية من نقص شديد فى إنتاجية الحيوانات الأهلية ولذا يجب أن تضع هذه الأقطار نصب أعينها حتمية النهوض بالإنتاج الحيوانى لتوفير احتياجات الموطن العربى من

البروتين الحيوانى بأسعار معتدلة. ويمكن تلخيص أهم طرق النهوض بالثروة الحيوانية فى الوطن العربى كما يلى:

أولا: وضع برنامج تحسين وراثى للسلالات المحلية على المستوى القومى لا يتغير بتغير الأفراد أو رغبات الأفراد.

ثانيا: القيام بعمليات التسجيل الدقيق للإنتاج والنسب حتى تكون هذه السجلات أساس لعمليات التحسين الوراثى.

ثالثا: إدخال سلالات متخصصة فى الإنتاج لها القدرة على التأقلم مع الظروف البيئية فى الأقطار العربية مع مرعاه خلطها مع الحيوانات الأهلية بدرجات معروفة حتى يمكن الحصول على أفراد لها القدرة على تحمل الظروف البيئية مع جودة الإنتاج.

رابعا: التوسع فى استخدام التلقيح الصناعى حتى نزيد من الكفاءة التناسلية للحيوانات مع تقليل عمليات استيراد الطلائق من الخارج ويكتفى باستيراد السائل المنوى للطلائق الجيدة.

خامسا: العمل على زيادة كميات الأعلاف المنتجة لتوفير احتياجات الحيوانات مع التوسع فى استخدام الأعلاف الغير تقليدية فى تغذية الحيوان.

سادسا: النهوض بالمراكز البيطرية وزيادة الرقابة على عمليات استيراد الحيوانات من الخارج للسيطرة على انتقال الأمراض الوبائية الوافدة من خارج البلاد.

سابعا: نشر الوعى الثقافى بين المهتمين بالإنتاج الحيوانى داخل الأقطار العربية لتفهم طبيعة الحيوانات وكذلك معرفة أنسب الطرق لإدارة مثل هذه المشاريع.

ثامنا: توفير رأس المال اللازم لهذه المشاريع عن طريق توفير القروض بين الأقطار العربية.

إنتاج اللحم فى جمهورية مصر العربية

تأتى مصر فى مقدمة الدول العربية المنتجة للحوم الحمراء، إذ يبلغ متوسط إنتاج اللحم الأحمر بها إلى حوالى ٣٦٧ ألف طن فى العام خلال الفترة ١٩٧١-١٩٧٣ وهذا يمثل حوالى ٢٢% من أجمالى الإنتاج العربى، ويحتل السودان المرتبة الثانية إذ ينتج حوالى ٣٢٤ ألف طن فى العام خلال نفس الفترة وهى تمثل حوالى ١٩,٤% من الإنتاج العربى، ويلى ذلك المغرب فى المرتبة الثالثة إذ ينتج ١٢,٧% من أجمالى الإنتاج العربى ثم العراق ٩,٦% ثم الجزائر ٦,٥% ثم الصومال ٥,٨% (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ١٩٨٦). وخلال عام

١٩٨٥ احتلت مصـــر أيضا المرتبة الأولى فى إنتاج اللحم الأحمر حيث وصل الإنتاج إلـــى حوالى ٥٧١,٤ ألف طن أى ٢٥,٦% من أجمالى الإنتاج العربى وكانت السودان فى المرتبـة الثانية أيضا حيث وصل إنتاجها إلى حوالى ٢١,٣% من الإنتاج العربى ويليها السعودية بنسبة مقدارها حوالى ٧,٢% ثم الجزائر بحوالى ٦,٦٠% والمغرب ٦,٤% ثـم الـصومال بنـسبة ٥,٧% وسوريا ٥,٥٠% وليبيا بنسبة ٤,٦% (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ١٩٨٦).

مع التطور الاجتماعى والاقتصادى للمجتمع المصرى خلال الحقبة الزمنية الماضية واكب ذلك زيادة فى الطلب على المنتجات الحيوانية المختلفة مما يتطلب زيادة وتكثيف الجهـود لتنميـة الثروة الحيوانية لمواجهة هذه الزيادة فى الطلب.

أكدت ال FAO سنة ١٩٨٠ أن مصـــر تنتج سنويا ٣٣٥ ألف طن من اللحوم يساهم فيها لحم الأبقار بحوالى ٥٠% والجاموس حوالى ٣١,١% والأغنام والماعز تـساهم فيهـا بحـوالى ١٦,٧% ولحوم الجمال والخنازير تساهم بحوالى ٢,١%. وأوضح التقرير مدى العجز فـــى المنتجات الحيوانية كما فى.

وهذا العجز يتم استيراده من الخارج وهذا يحمل ميزانية الدولة أعباء كثيرة. وردات مصـــر من اللحوم خلال عام ١٩٨٦ كانت ٢٢٦ مليون دولار أمريكى وكانت قيمـة الـوردات مـــن الأبقار الحية فى نفس العام حوالى ٣٦ مليون دولار أمريكى وذلك بالإضافة إلـــى حـــوالى ٥ مليون دولار قيمة الوردات من الأغنام والماعز (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ١٩٨٨). وعموما قيمة العجز فى الميزان السلعى للمنتجات الحيوانية خلال الفترة ١٩٨٤-١٩٨٦ يصل إلى حوالى ٩٣٩,٣٧ مليون دولار أمريكى سنويا.

أزمة اللحوم فى مصـــر ليست فجائية ولكنها بدأت من أواخر عـــام ١٩٣٠ وتطـورت هـــذه الأزمة تدريجيا، خلال الحرب العالمية الثانية أرتفع العجز وذلك لأنه خـــلال الحـــرب دارت أجزاء من الحرب على بعض الأراضى المصرية وتمركزت جيـــوش الحلفـــاء علـــى أرض مصـــر وتـــم الاستيلاء عـــلى أعداد كبيرة من الحيوانات لســـد حاجة هذه الجيوش من الغذاء ونظرا لانقطاع خطوط الإمداد أثناء الحرب لم يتم استيراد أى حيوانات من الخارج مما زاد من تفاقم الأزمة. بعد قيام الثورة قامت الحكومة بسن بعض التـشريعات للمحافظـة على أعداد الحيوانات فى مصر وهى تقضى بتحديد أيام الذبح خلال أيام الأسبوع بغرض تقليل أعداد الحيوانات المذبوحة، ولكن هذا ليس له علاقة بحل أزمة اللحوم فى مصر ألا أنـــه زاد من حدة الأزمة. بعد ذلك صدرت بعض التشريعات التى تقضى بمنع ذبح الحيوانات خـــلال

ثلاثون يوما بغرض المحافظة على الثروة الحيوانية فى مصر ألا أن هذا القرار كان له وقـع سلبى على أسعار اللحوم ولم يعمل على زيادة الإنتاج، خلال هذا الشهر ظل تـداول اللحـوم بطريقة غير مشروعة ولكن بأسعار مرتفعة مما أدى إلى ارتفاع أسعار اللحم بعد ذلك، وبعـد ذلك تم إلغاء القرار الخاص بتحديد أيام الذبح وتم إطلاق حرية الذبح طوال أيـام الأسـبوع.
ولعلاج أزمة اللحوم فى مصر هناك عدة اعتبارات لبد من أتباعها، وهى يمكن تلخيصها كما يلى:

أولا: عدم ذبح صغار الحيوانات: عادة يتم ذبح عجول الجاموس الرضيعة (البتلو) على أعمار صغيرة وأوزان صغيرة (وسوف نستعرض هذا بتوسع فيما بعد أن شاء الله)، ويرجى تربيتها حتى تصل إلى أوزان مناسبة.

ثانيا: إدخال حيوانات متخصصة إلى مصر مع مراعـاة الظـروف المناخيـة وأقلمـة هـذه الحيوانات مع العوامل البيئية فى مصر.

ثالثا: توفير مواد العلف الجيدة للحيوانات بأسعار مناسبة طوال العام.

رابعا: توفير القروض لدعم مشاريع الإنتاج الحيوانى وذلك بأسعار فائدة مخفـضة لتـشجيع الأفراد والهيئات للدخول فى مثل هذه المشاريع.

خامسا: توفير الرعاية البيطرية المناسبة.

سادسا: الاهتمام بإرشاد وتوعية المزارعين المهتمين بتربية الحيوانات عـن أفـضل طـرق الرعاية والإدارة والتغذية، وذلك لتقليل تكاليف الرعاية وزيادة الإنتاج للحصول علـى أعلى عائد من مثل هذه المشاريع.

سابعا: الاهتمام بعمليات التسجيل للإنتاج وكذلك النسب حتى يمكن الاستفادة من هذه السجلات لتحديد أفضل الطرق لزيادة وتحسين الإنتاج.

ثامنا: تخفيض الرسوم الجمركية على الحيوانات المستوردة بغرض تحسين إنتاجية الحيوانـات المصرية وكذلك تخفيض الرسوم الجمركية على الأدوات اللازمة لمـشاريع الإنتـاج الحيوانى مع العمل على منع استيراد اللحوم المذبوحة من الخارج تماما.

عموما يلاحظ انخفاض إنتاجية الحيوانات المصرية عن الحيوانات المتخصـصة فـى شـتى مجالات الإنتاج الحيوانى، وهذا يرجع إلى عدة أسباب يمكن تلخيصها كما يلى:

أولا: ضعف القدرة الوراثية للحيوانات المصرية، وهذا يرجع لعدم وجـود بـرامج تحـسين وراثي مما أدى إلى انخفاض مستوى كفاءة الحيوان.

ثانيا: عدم توفر الغذاء المناسب على مدار العام، فى مصر لا تتوفر المراعى الطبيعية التـى تعتبر مصدر أساسى للحيوانات. الرقعة الزراعية فى مصر محدودة ولـذا لا يمكـن التوسع فى زراعة الأعلاف الحيوانية، وعموما يتركز زراعة الأعلاف الحيوانية فـى فصل الشتاء(يزرع منها ٨٠% فى هذا الفصل - وهى ممثلة فـى زراعـة البرسـيم) وبالتالى هناك عجز كبير فى الأعلاف الخضراء فى فصل الصيف. فى عام ١٩٨٢ تم حصر احتياجات الحيوانات من المادة الجافة وكان ذلك حوالى ٢٥,٦ مليون طن فـى العام وهى تحتوى على حوالى ١١,٦ مليون معادل نشا، والمتاح من المـادة الجافـة حوالى ١٤,٤ مليون طن أى يوجد عجز قدره حوالى ٤٣,٨% من الاحتياجات الكليـة للحيوانات.

ثالثا: عدم توفر الرعاية البيطرية المناسبة، حيث أن انتشار الأمراض الوبائية مع قلة الوسائل الخاصة بعلاجها والوقاية منها أدى إلى انتشار هذه الأمراض بقوة مما أدى إلى نفـوق أعداد كبيرة من الحيوانات وهروب أعداد كبيرة من المربين مـن مـشاريع الإنتـاج الحيوانى نظرا لكثرة المخاطرة فى مثل هذه المشاريع.

رابعا: إجهاد الحيوانات فى العمل المزرعى، يستخدم المزارع المصرى الحيوانات فى العمل المزارع مما يمثل عبئا ثقيلا على الحيوان مما يقلل من إنتاجه. وعلـى الـرغم مـن التوسع فى مجال الميكنة الزراعية إلا أن استخدام الحيوان فى العمل الحقل مازال حتى الآن وذلك يرجع إلى طبيعة الحيازة للأراضى الزراعية.

خامسا: نقص الوعى الثقافى لدى المزارع فى مجال الإنتاج الحيوانى مما يقلل مـن إمكانيـة الاستخدام الأمثل للحيوان. يقع حوالى ٨٠% من الثروة الحيوانية فى مصر فى أيـدى صغار المربين الذين ليس لهم إمكانية استخدام هذه الحيوانات مع قلة الإمكانيات لديهم.

سادسا: عدم الاهتمام بعمليات التسجيل للإنتاج والنسب مما أدى إلى عدم وجـود أى بـرامج للتحسين الوراثى على المستوى القومى. وعمليات التسجيل المتبعـة فـى المـزارع الحكومية غير دقيقة وتخضع لرغبات الأفراد القائمين عليها، مما يؤدى إلـى تقليـل إمكانية استخدامها فى تقيم إنتاجية الحيوانات.

إنتاج البتلو فى مصر:

يقدر عدد حيوانات الجاموس فى مصر بحوالى ٢,٦ مليون رأس. وقد جرى العرف أن أغلب ذكور الجاموس التى تولد تذبح وهى صغيرة فى عمر حوالى ٨ - ١٠ أسابيع، وعموما يذبح سنويا أكثر من ٥٠٠ ألف رأس فى أوزان تتراوح ما بين ٥٠ -٦٠ كجم. من المعروف بأن مصر تستورد أكثر من ١١٠ ألف طن سنويا من اللحم الأحمر وذلك لسد الفجوة بين الإنتاج والاستهلاك. وهذا دفع الحكومة لوضع بعض الحلول لهذه المشكلة، للاستفادة من صغار الجاموس الذى يذبح وهو صغير - وهو ما يسمى بالمشروع القومى للبتلو. المشروع القومى للبتلو بدأ فى عام ١٩٨٣ - ١٩٨٤ بهدف زيادة إنتاج اللحوم البلدية عن طريق تسمين العجول البتلو الصغيرة، التى تذبح على أوزان تتراوح ما بين ٤٠ - ٦٠ كجم، إلى أوزان تصل إلى ٥٠٠ كجم. المشروع القومى للبتلو كان المخطط له لمدة ١٠ سنوات بغرض تسمين ٥٠٠ ألف رأس فى السنة عند انتهاء فترة المشروع. كان للمشروع مرحلتين، الأولى تهتم بتربية صغار ذكور الجاموس حتى تصل إلى أوزان حوالى ١٨٠-٢٥٠ كجم عند صغار المزارعين مع توفير بديل اللبن المناسب وكذلك الأعلاف الغذائية التى يمكن أن يتغذى عليها العجول فى هذه المرحلة من العمر. المرحلة الثانية تبدأ باستلام هذه العجول وتسمينها حتى أوزان تصل إلى ٥٠٠ كجم. وذلك فى المزارع الحكومية أو القطاع الخاص مع توفير الأعلاف اللازمة بسعر مناسب مدعم. وهذا المشروع من المشاريع الهامة التى تعمل على استغلال كافة الإمكانيات المتاحة فى مصر لزيادة إنتاج اللحم فى مصر مما يقلل من استيراد اللحوم من الخارج. وهذا المشروع يهدف إلى زيادة إنتاجية العجول الجاموس إلى أكثر من عشرة أضعاف. العجول البتلو التى تذبح على وزن ٤٠-٦٠ كجم تعطى لحم مشفى حوالى ٢٠ كجم فى المتوسط، وعند التسمين حتى أوزان ٤٥٠-٥٠٠ كجم تعطى لحم حوالى ٢٠٠ كجم فى المتوسط. خلال الخطة الخمسيه الأولى كان المستهدف هو تسمين حوالى ٢٥٠ ألف رأس فى السنة، والخطة الخمسيه الثانية كان المستهدف أن يصل عدد الحيوانات التى يتم تسمينها إلى ٥٠٠ ألف رأس فى العام. الجدول الآتى يوضح مراحل تنفيذ المشروع وكذلك ما تم تحقيقه. ولكن وبكل أسف قد اغتيل هذا المشروع الذى كان هو أمل مصر فى توفير اللحوم الحمراء البلدية وبأقل تكلفة مما أدى إلى تثبيت أسعار اللحوم فى مصر لفترة طويلة من الزمن.

وعموما فقد رفع اتحاد مربى الجاموس فى البرازيل شعار "الجاموس لحم المستقبل الغنى **بالبروتين**". مع الأخذ فى الاعتبار أن إنتاج اللحم الأحمر من الجاموس أقل تكلفة من **إنتاج مثيلتها فى** الأبقار. يتميز الجاموس بارتفاع نسبة اللحم الأحمر مع انخفاض نسبة **الدهن عند مقارنتها مع** الأبقار.

تأثير العوامل البيئية على إنتاج الحيوان

العوامل البيئية المختلفة مثل الحرارة الجوية والرطوبة وحركة الهواء والإشعاع الأرضى والضغط الجوى ومعدل سقوط الأمطار لها تأثير مباشر وغير مباشر على معدل إنتاج الحيوان. التأثير الغير المباشر يتم عن طريق تأثير العوامل البيئية على كمية ونوعية المحاصيل الحقلية بما فى ذلك محاصيل العلف الذى يؤثر على هضم الحيوان وبالتالى الإنتاج. أما التأثير المباشر يتم عن طريق تأثير العوامل البيئية على مدى نشاط الغدد الصماء التى تعمل على حفظ درجة حرارة الجسم عند الحد المثالى. وعموما العوامل البيئية تحدث مجموعة من التغيرات التى تؤدى إلى أحداث تغيير فى كميات الطاقة المنتجة والممثلة فى جسم الحيوان وبالتالى تحدث تغيير فى إنتاجية الحيوان، وهذا التأثير يتم من خلال سلسلة من التفاعلات العصبية والهرمونية.

عند تغيير العوامل البيئية وخروجها عن الحدود المناسبة للحيوان تسبب مجموعة من الضغوط (Stress) وهى تختلف من حيوان لآخر فى مدى تأثيرها علية. وعملية الاستجابة للمؤثرات الخارجية تبدأ من المخ (Brain) ثم يبدأ المخ فى تنشيط أعضاء خاصة وكذلك الغدد الصماء الموجودة فى الجسم، وتبدأ تلك الاجهزة بمساعدة الحيوان لتلاشى ومقاومة تلك الضغوط. يبدأ المخ (خاصة المهاد Thalamus) فى ترجمة تلك الرسائل العصبية وإرسالها إلى الهيبوثالامس (Hypothalamus). يبدأ الهيبوثالامس فى التحكم فى نشاط الغدد الصماء وكذلك الجهاز العصبى المستقل (Autonomic nervous system) لمواجهة تلك الضغوط. تنتقل الاشارات العصبية فى الخلايا العصبية الحسية (Sensory nerves) فى صورة نبضات كهربائية تنتقل إلى المخ ويرسل المخ تأثيره إلى الجسم عن طريق الاعصاب الحركية (Motor nerves). الجهاز العصبى المستقل يتحكم فى نشاط الوظائف الغير ارادية مثل نبضات القلب وحركة الامعاء. عند وصول تلك الاشارات إلى الهيبوثلامس تبدأ عملية التحكم فى نشاط الغدد الصماء نشاط الجهاز العصبى المستقل. وسبق وأوضحنا العلاقة بين الهيبوثالامس والغدد الصماء فى جسم الحيوان.

تأثير الحرارة البيئية:

تختلف درجة الحرارة البيئية الملائمة للحيوان تختلف على حسب النوع وكذلك نوعية ومعدل الإنتاج. الماشية الأوربية يناسبها حرارة ما بين درجة واحدة و ستة عشر درجة مئوية. فى حين أن ماشية المناطق شبه الحارة يلائمها ١٦-٢٧ درجة. الحرارة البيئية العالية تقلل من نشاط

الجسم، الذى يحدث نتيجة للميكانيكية البيولوجية التى تعمل على عدم زيادة الحرارة داخل جسم الحيوان. إرتفاع درجة الحرارة يحدث ضغوط فسيولوجية تحدث تأثير فى الإنتاج عن طريق أختلال أفراز الغدد الصماء مما يؤثر على معدل التمثيل الغذائى. وتشترك الغدة الدرقية Thyroid فى هذا التنظيم، وهذه الغدة نشطة فى المناخ البارد ويقل نشاطها فى الأجواء الحارة، معدل أفراز هرمون الثيروكسين من الماعز فى الشتاء حوالى ٠,٦ ملجم/١٠٠ كجم من وزن الجسم فى حين أن معدل الأفراز فى فصل الصيف حوالى ٠,٢ ملجم. والتغير فى معدل أفراز هذا الهرمون يرجع إلى: ١- قلة أستهلاك الثيروكسين فى الدم تحت تأثير أرتفاع درجة الحرارة البيئية مما يؤدى إلى قلة التأثير الرجعى على معدل الأفراز الجديد وبالتالى يقل نشاط هذه الغدة.
٢- يقل تنبيه الغدة الدرقية بواسطة الهيبوثالامس تحت تأثير Cooling center فى الجزء الأمامى من الهيبوثالامس. ولوحظ أيضا أن الحرارة العالية تثبط نشاط الفص الأمامى من الغدة النخامية مما يثبط من أفراز Gonadotropin (FSH & LH) وكذلك هرمون البروجستيرون مما يقلل من الكفائة التناسلية.

إنتاج الحرارة Heat production:

طبقا لقوانين الحرارة تتحول الطاقة من صورة لأخرى يصحب ذلك إنتاج حرارة، على ذلك الحيوان ينتج حرارة داخل جسمة عند تغير الطاقة الكيمائية فى الغذاء إلى عمل.

Chemical energy in food → Mechanical energy + Heat

إنتاج الحرارة فى جسم الحيوان تعتمد على معدل نشاط الجسم ومعدل التمثيل الغذائى القاعدى، ويمكن تلخيص ذلك كما يلى:

١- التمثيل الحرارى القاعدى Basal metabolic heat:

هى أقل كمية حرارة تنتج فى جسم الحيوان عندما يكون فى حالة راحة تامة، وهى تتأثر بمساحة الجسم ونوعية وكمية الغذاء ومعدل النمو وكذلك العوامل البيئية المختلفة التى تحيط بالحيوان. وهى عبارة عن الحرارة الناتجة عن نشاط المخ والقلب والكبد والغدد المختلفة وكذلك نشاط العضلات فى وضع السكون للحيوان (الراحة) وهى تصل إلى حوالى ٢٠ - ٣٠% ويلاحظ أن الحرارة الناتجة عن العضلات أثناء النشاط تصل إلى ٣٠ - ٤٠ ضعف حالة السكون.

٢- نشاط الأنسجة Muscular activity:

وهى تنتج من عملية الاكسدة داخل خلايا الجسم وكذلك استهلاك ATP. زيادة نشاط الأنسجة الجسمية المختلفة يؤدى إلى زيادة معدل أستهلاك الأكسجين مع زيادة سرعة تحول الطاقة الكيميائية للغذاء مما يزيد من معدل إنتاج الحرارة داخل جسم الحيوان.

٣- التغذية Feeding:

يبدأ إنتاج الحرارة فى جسم الحيوان بعد عملية التغذية بحوالى ٤-٥ ساعات تبعا لنشاط الجهاز الهضمى ودرجة تحطم العناصر الغذائية وخاصة البروتين.

٤- الإنتاج Production:

الإنتاج فى صورة المختلفة (إنتاج لحم أو لبن أو عمل أو تناسل وخلافة) يستلزم نشاط مكثف من الأجهزة والأعضاء الجسمية المختلفة وبالتالى زيادة إنتاج الحرارة داخل جسم الحيوان. معدل إنتاج الحرارة (Metabolic heat production) فى جسم بقرة تعطى أقل من ١٨ كجم لبن فى اليوم يصل إلى حوالى ٢٧% من طاقة الغذاء أما فى حالة بقرة تعطى أكثر من ٣٠ كجم لبن يصل إلى أكثر من ٤٠% كمية طاقة الغذاء.

طرق فقد الحرارة Heat loss:

هناك عدة طرق لفقد الحرارة من جسم الحيوان وهى تعتمد على درجة الحرارة البيئية، وهى يمكن تلخيصها كما يلى:

١- تيارات الحمل Convection:

وهى فقد الحرارة من جسم الحيوان إلى الهواء المحيط بالحيوان. تفقد الحرارة من جسم الحيوان عن طريق الحمل حيث ينتقل الهواء الساخن لأعلى وذلك لأن كثافة الهواء تقل عندما يسخن ويحل محلة هواء بارد أثقل منه فى الوزن. فقد الحرارة بهذه الطريقة يتأثر بمساحة سطح الجسم وكذلك حركة الهواء ودرجة الحرارة الوسط المحيط بالحيوان. وفى حالة زيادة درجة الحرارة الجوية عن درجة حرارة جسم الحيوان لا يمكن فقد الحرارة بتلك الوسيلة إلا أنها تكون عبأ على الحيوان حيث يكتسب حرارة من البيئة المحيطة بالحيوان.

٢- الأشعاع Radiation:

تتوقف قدرة الحيوان على فقد أو امتصاص الحرارة عن طريق الاشعاع تبعا لدرجة لون الجسم وكثافة غطاء الجسم وكذلك درجة حرارة الوسط المحيط بالحيوان. وعموما تنتقل الحرارة عن

طريق الاشعاع من الجسم الأعلى فى درجة الحرارة إلى الجسم الأقل. وعلى ذلك تحت ظـروف ارتفاع درجة حرارة الجو أكثر من درجة حرارة جسم الحيوان كما هو الحـال تحـت ظـروف الصيف فى مصر فأن الحيوان لا يفقد حرارة عن طريق الاشعاع ولكن يكتسب حرارة.

٣- الملامسة Conduction:

وهو نقل مباشر للحرارة حيث يتم فقد الحرارة عن طريق ملامسة جسم الحيوان لسطح بارد وهى مثل الأرض وخاصة فى فصل الشتاء. أما فى فصل الصيف فى مصر فأن هذه الطريقة لا تكـون فعالة بل يكتسب الحيوان حرارة من البيئة المحيطة.

٤- البخر Evaporation:

تعتبر من أفضل طرق فقد الحرارة فاعلية وخاصة فى المناطق الحارة أو شـبه الحـارة. وفقـد الحرارة بالبخر تتأثر بـ :

- مساحة سطح جسم الحيوان، - كثافة غطاء الجسم، - حركة الهواء، - سرعة التـنفس، - كثافة الرطوبة الجوية، - الفرق فى درجة الحرارة بين جسم الحيوان ودرجة حرارة البيئة.

وقد وجد أن كل واحد جرام فقد من الماء من جسم الحيوان يفقد معها نصف سعر حرارى. ينتقل الماء من مختلف أنسجة الجسم إلى الجلد تحت تأثير الضغط الاسموزى، وكذلك تحت تأثير الجهاز العصبى المركزى.

وفقد الحرارة من جسم الحيوان بالطرق السابقة يتأثر بالتكوين المورفولوجى للجسم:

١- مساحة مسطح الجسم:

هناك علاقة موجبة بين الحرارة المفقودة من جسم الحيوان مع المساحة النسبية لجـسم الحيـوان، الحيوانات صغيرة الحجم يكون مساحة مسطح الجسم النسبية صغيرة وعلى ذلك فقد الحرارة يكون أقل فاعلية. الحيوانات الموجودة فى المناطق الحارة تتميز بزيادة مساحة مسطح الجـسم لزيـادة فاعلية طرق فقد الحرارة. ونلاحظ ذلك ممثل فى وجود السنام واللبب كما فى الماشـية الهنديـة. وكذلك أن كثافة الغدد العرقية مرتفع فى وحدة المساحة من الجسم.

٢- كثافة ولون غطاء الجسم:

زيادة كثافة غطاء الجسم يقلل من فاعلية فقد الحرارة، وعلى ذلك الماشية الأوربية تتميز بزيادة كثافة أغطية الجسم مع ترسيب طبقة كثيفة من الدهن تحت الجلد. كذلك لون غطاء الجسم له تأثير كبير على فاعلية فقد الحرارة، حيث أن اللون الغامق يقلل من فقد الحرارة.

تحت ظروف ارتفاع درجة الحرارة الجوية يكتسب الحيوان حرارة من أشعة الشمس بطريق مباشر أو غير مباشر. وهذه الحرارة تضاف إلى الحرارة الناتجة من عمليات التمثيل الغذائى وهما معا يحدث لهم توازن.

التنظيم الحرارى:

الحفاظ على درجة حرارة الجسم ثابته هو أول أستخدام لطاقة الغذاء فى جسم الحيوان. يتم فقد الحرارة من جسم الحيوان بالطرق السابق ذكرها وهذا يتوقف على درجة حرارة البيئة حيث أن الفقد يكون كبير عند أنخفاض درجة الحرارة البيئية، ولكن فى حالة أرتفاع درجة الحرارة البيئية أكثر من درجة حرارة جسم الحيوان يشكل ذلك عبأ كبير على الحيوان حيث أن الحيوان يكتسب حرارة عن طريق الأشعاع والملامسة وكذلك تيارات الحمل وتكون الطريقة الفعالة فى ذلك الوقت هو البخر سواء عم طريق الغدد العرقية أو البخر عن طريق القنوات التنفسية. دائما تحاول الحيوانات أن تبقى درجة حرارة أجسامها داخل مدى ملائم للنشاط الحيوى وهى ٣٧-٣٩ درجة، وهذا يتم عن طريق الأتزان الحرارى بين الحرارة المنتجة داخل الجسم والمكتسبة من البيئة والمفقودة من الجسم بالطرق المختلفة.

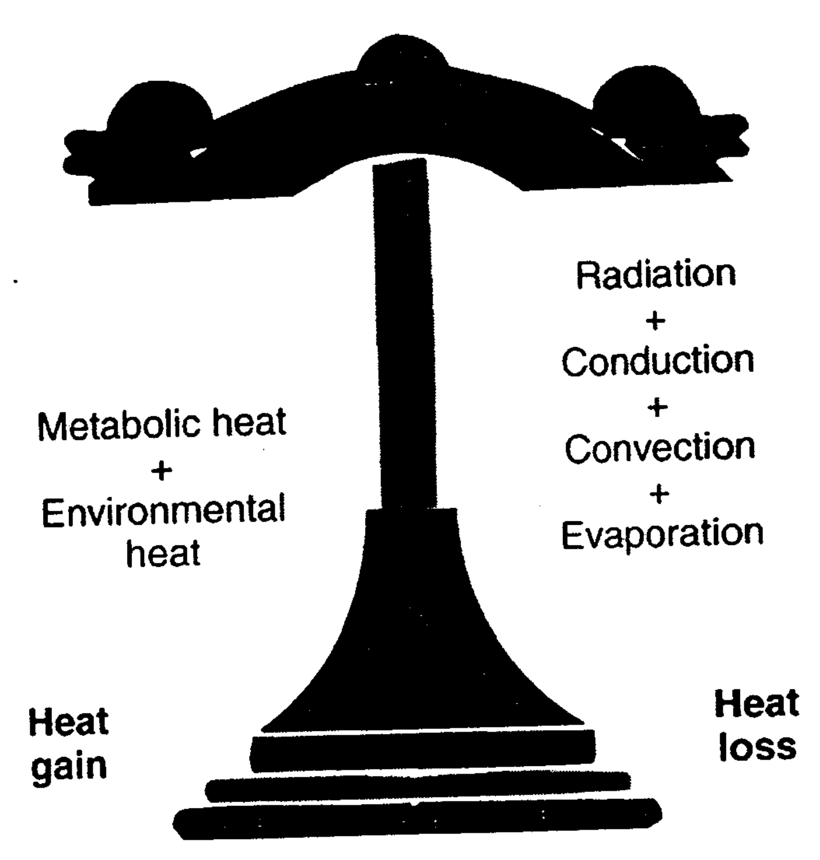
والأتزان الحرارى يمكن التعبير عنه كما يلى:

Thermal balance = M - (E+D+V+R)

حيث أن:

M = الحرارة الناتجة من التمثيل الغذائى، E = الحرارة المكتسبة أو المفقودة عن طريق البخر، D = الحرارة المكتسبة أو المفقودة عن طريق الملامسة، V = الحرارة المكتسبة أو المفقودة عن طريق تيارات الحمل، R = الحرارة المكتسبة أو المفقودة عن طريق الأشعاع.

والشكل التالى يوضح كيفية حدوث الاتزان الحرارى.



إنتاج الحرارة من عمليات التمثيل الغذائى يتوقف على الأتى:

١- **إنتاج الطاقة** اللازمة للعمليات الحيوية الأساسية فى جسم الحيوان.

٢- **إنتاج الطاقة** اللازمة للقيام بعمليات الهضم، وهى تتوقف على نوع الجهاز الهضمى وحجم الحيوان زكذلك نوع الإنتاج ونوع الغذاء المقدم للحيوان.

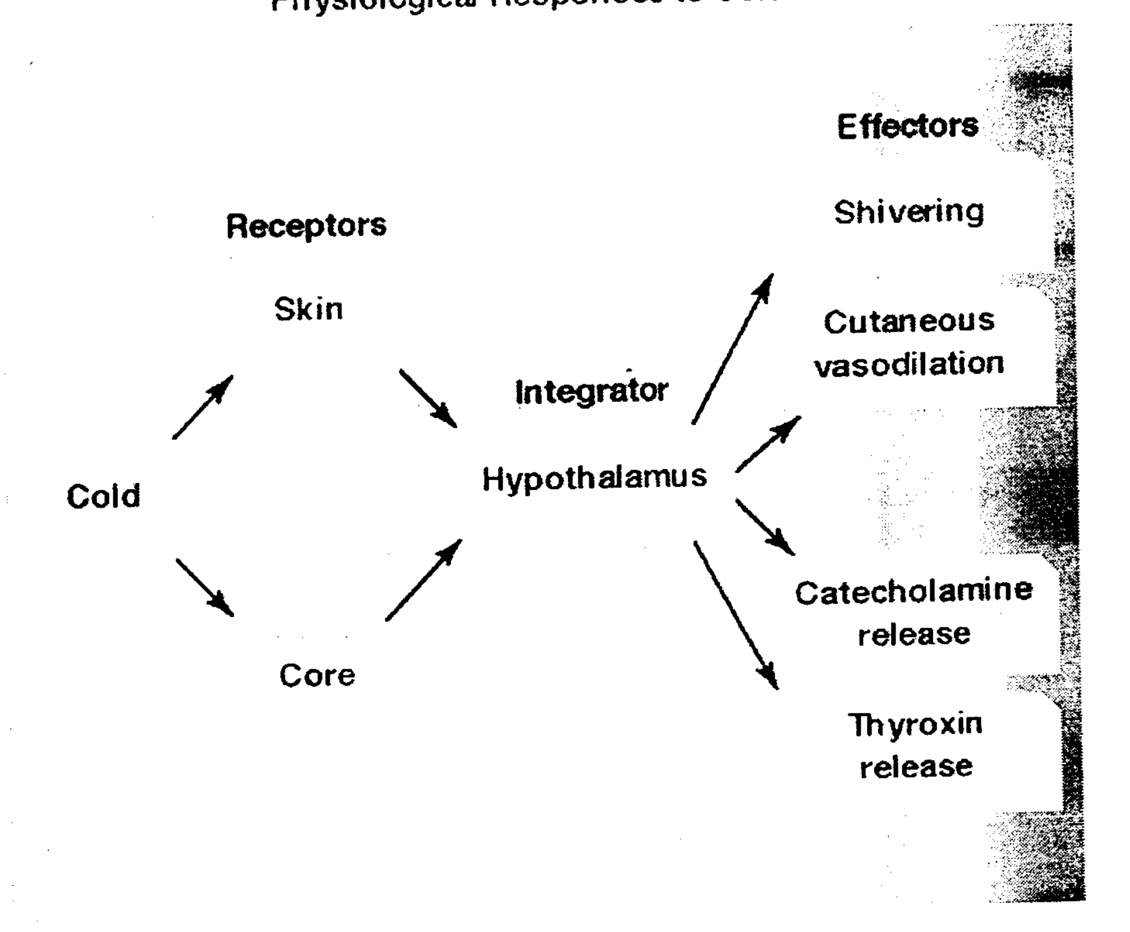
٣- **إنتاج الطاقة** اللازمة لحركة العضلات الأرادية فى جسم الحيوان وهذا يتوقف على حسب نوع هذا النشاط وطبيعته.

٤- **كمية الطاقة** اللازمة لأداء عمليات الإنتاج المختلفة مثل النمو، التناسل، اللبن، العمل، الصوف والشعر، وهذه الطاقة تتوقف على حسب نوعية الإنتاج.

التأثير المباشر للعوامل البيئية على إنتاجية الحيوان يتم عن طريق عدة طرق:

- **المستقبلات** الحسية الموجودة فى جسم الحيوان وهى ترتبط مع الجهاز العصبى **المركزى** Central nervous system التى تؤثر على نشاط الغدد الصماء مثل الغدة الدرقية وكذلك النخامية وغيرة من غدد وهذا التأثير يتم عن طريق الهيبوثالامس، والشكل التالى يوضح كيفية تأثر الهيبوثلامس بالمؤثرات الخارجية سواء درجات حرارة منخفضة أو مرتفعة عن طريق المستقبلات الحسية.

Physiological Responses to Cold



- التغيير فى درجة حرارة جسم الحيوان يؤثر ذلك على درجة حرارة الدم الذى ينقل هذا التـأثر إلى الهيبوثالامس.

- تغير درجة حرارة جسم الحيوان تؤثر فى مدى نشاط التمثيل الغذائى Metabolic activity.

يحتل الهيبوثالامس Hypothalamus المركز الرئيسى فى التنظيم الحرارى داخل جسم الحيوان. التأثير الغير مباشر على إنتاج الحرارة يتم عن طريق التأثير على شهية الحيوان مما يقلل من عمليات التمثيل الغذائى وبالتالى تقليل إنتاج الحرارة.

الحرارة البيئية العالية تقلل من نشاط الجسم، وهذا يحدث نتيجة للميكانيكية البيولوجية التى تعمل على عدم ارتفاع درجة حرارة جسم الحيوان. ارتفاع درجة الحرارة البيئية يحدث ضغوط فسيولوجية تقلل من إنتاج الحرارة فى جسم الحيوان تحت تأثير الخلل فى إفراز الغدد الصماء التى تؤثر على معدل التمثيل الغذائى.

ويلاحظ أن الحرارة الناتجة داخل جسم الحيوان لا يمكن أن تستخدم للقيام بالعمليات الفسيولوجية ولكن هى نتاج لتلك العمليات الفسيولوجية ولا يمكن تدويرها داخل جسم الحيوان. ويحتاج الحيوان إلى مزيد من الطاقة للمحافظة على درجة حرارة الجسم. والشكل التالى يوضح

الدفاع ضـــد البرودة:

عند انخفاض درجة الحرارة البيئية يحاول الحيوان الوقاية من هذا الانخفاض بعدة طرق وهى:

١- عزل الحيوان عن البيئة الخارجية:

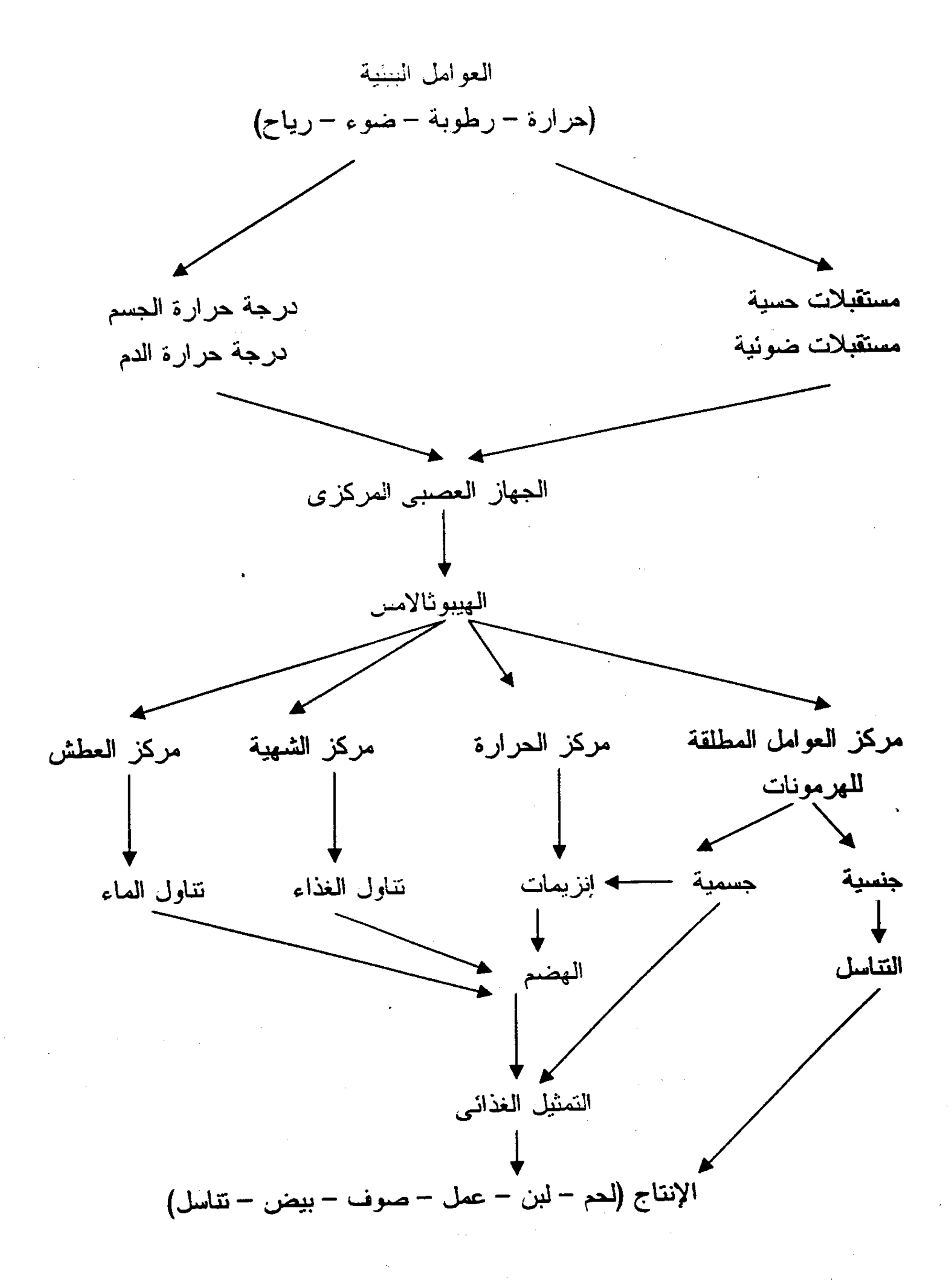
يتم هذا عن طريق زيادة ترسيب الدهن فى طبقة تحت الجلد، وهى تعتبر طبقة عازلة تمنع تسرب الحرارة من جسم الحيوان إلى البيئة الخارجية. يلاحظ أن حيوانات المناطق الباردة تتميز بزيـــادة ترسيب الدهن تحت الجلد مع زيادة كثافة غطاء الجسم من الشعر.

٢- زيادة الإنتاج الحرارى فى جسم الحيوان:

عند انخفاض درجة الحرارة البيئية يرتفع معدل التمثيل الغذائى للمحافظة على إنتاج الحرارة العالى لمواجهة الانخفاض فى درجة الحرارة البيئية.

٣- الأقلمة:

يحاول الحيوان دائما التأقلم مع درجات الحرارة البيئية. وهناك أقلمة سلوكية وأخرى فسيولوجية. الأقلمة السلوكية لمقاومة الحرارة المنخفضة يتم بتقليل مسطح الجـــسم المعـــرض للبيئـــة وذلـــك بالانكماش أو التجمع مع باقى القطيع، أما الأقلمة الفسيولوجية تتم بتقليل الفقد الحرارى من جـــسم الحيوان عن طريق زيادة العزل الحرارى أو زيادة الإنتاج الحرارى داخل جـــسم الحيـــوان عـــن طريق تحول الطاقة من صورة لأخرى. الأقلمة السلوكية تتم أثناء عملية التطور الطبيعى للحيوان لتقليل حجمه، مع زيادة قدرة الأقلمة الفسيولوجية تصبح الأقلمة السلوكية أقـــل أهميـــة. وهنـــاك علاقة عكسية بين معدل التمثيل القاعدى ومعدل العزل الحرارى، الحيوانات حديثة الولادة يكـــون معدل العزل الحرارى منخفض وبالتالى يكون معدل التمثيل القاعدى مرتفع ونجـــد العكـــس فـــى الحيوانات الكبيرة.


العوامل البيئية
(حرارة – رطوبة – ضوء – رياح)
مستقبلات حسية
مستقبلات ضوئية
درجة حرارة الجسم
درجة حرارة الدم
الجهاز العصبى المركزى
الهيبوثالامس
مركز العوامل المطلقة للهرمونات
مركز الحرارة
مركز الشهية
مركز العطش
جنسية
جسمية
إنزيمات
تناول الغذاء
تناول الماء
التناسل
الهضم
التمثيل الغذائى
الإنتاج (لحم – لبن – عمل – صوف – بيض – تناسل)

٤- التكامل:

عند ارتفاع درجة الحرارة البيئية تتعاقب طرق المقاومة ويبدأ ذلك بالفقد بالإشعاع إذا أمكن ثم تيارات الحمل وملامسة الأسطح الباردة، وعند فشل هذه المحولات يبدأ الفقد عن طريق البخر. وعند فشل تعاقب هذه الطرق تبدأ درجة حرارة الجسم فى الارتفاع مما يحدث تأثيره على المراكز المتخصصة فى الهيبوثالامس مما يقلل من إنتاج الحرارة عن طريق فقد الشهية وانخفاض النشاط الأنزيمى فى الجسم.

تأثير الحرارة على مختلف النواحى الإنتاجية:

يتأثر الإنتاج بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بالعوامل البيئية المختلفة، والإنتاج هو محصلة التفاعل بين البيئة والوراثة. وعموما عند تعرض الماشية لدرجات الحرارة المرتفعة (الضغوط الحرارية) يحدث خلل فى سلوك الحيوانات مع انخفاض فى مناعة الحيوان وانخفاض عام فى معدل الإنتاج.

أولا: معدل النمو Groth rate

١- النمو الجنينى:Prenatal growth

درجة الحرارة البيئية من أهم العوامل البيئية التى تؤثر فى النمو فى مرحلة قبل الولادة، عند تعرض الأبقار الأوربية أثناء الحمل لدرجات حرارة مرتفعة لفترة طويلة يؤدى ذلك إلى ولادة عجول ضعيفة ويظل معدل النمو بعد الولادة منخفض. ويمكن تفسير ذلك بأن إمداد الجنين بالدم أثناء الحمل ينخفض مع قلة إفراز هرمونات الغدة النخامية Pituitary مع زيادة فى إفراز هرمونات Adrenal steroids. درجة الانخفاض فى معدل النمو الجنينى تتناسب طرديا مع طول فترة التعرض لدرجات الحرارة العالية.

٢- النمو بعد الميلاد:Postnatal growth

نمو العجل أثناء فترة الرضاعة يتأثر بالعديد من العوامل البيئية، وهى التى تؤثر فى العجل وكذلك العوامل التى تؤثر فى الأم أيضا. ودرجة تأثير الحرارة على معدل النمو بعد الميلاد يتوقف على النوع والعمر وخطة التغذية ودرجة التسمين ونسبة الرطوبة الجوية. الماشية الأوربية عند تعرضها لدرجة حرارة أعلى من ٢٤°م يؤدى إلى انخفاض معدل النمو، فى حين أن درجة الحرارة ما بين ٢٩-٣٢°م يعوق النمو تماما والموت يحدث عند درجة حرارة أعلى من ٤١°م وخاصة عند ارتفاع درجة الرطوبة الجوية.

الدفاع ضد الحرارة العالية:

عند ارتفاع درجة الحرارة البيئية يصعب على الحيوان التخلص من الحرارة الزائدة عن حاجته، بل يكتسب حرارة زائدة من البيئة وعلى ذلك يقع الحيوان تحت عبأ حرارى، وهناك العديد من الطرق للدفاع ضد الحرارة المرتفعة وهى كما يلى:

١- تقليل العزل الحرارى:

هناك أجزاء من جسم الحيوان تكون كثافة الشعر بها قليلة وهى مثل الأذن والأرجل وهذه الأجزاء يكون تورد الدم بها كثير نتيجة لأتساع الأوردة الدموية وبالتالى يزيد الفقد الحرارى لهذه الأجزاء عن بقية الجسم، ويمكن أن يحدث سقوط موسمى للشعر فى بعض مناطق الجسم مما يزيد من الفقد الحرارى.

٢- زيادة البخر:

فقد الحرارة عن طريق البخر من الطرق الفعالة فى المناطق الحارة وشبه الحارة، وقد سبق وأوضحنا ذلك من قبل. هناك علاقة عكسية بين فقد الحرارة عن طريق العرق والبخر من الممرات التنفسية، الحيوانات قليلة العرق تزداد قدرتها على اللهث للتخلص من الحرارة الزائدة فى الجسم. زيادة الحرارة البيئية فى المناطق الحارة تزيد من عملية العرق للتخلص من الحرارة الزائدة مع زيادة قدرة الفقد عن طريق اللهث.

٣- تقليل الإنتاج الحرارى:

عند تعرض الحيوانات للدرجات حرارة عالية لمدة طويلة من الزمن ينخفض معدل الإنتاج الحرارى فى جسم الحيوان، ولكن الارتفاع الشديد يزيد من إنتاج الحرارة تبعا لقانون Vant Hoffوذلك لزيادة تحول الطاقة نتيجة لزيادة فاعلية التنفس. وفاعلية تقليل الإنتاج الحرارى أقل فاعلية من زيادة عمليات التخلص من الحرارة الزائدة، حيث أن الحيوان لا يمكنه تقليل الإنتاج الحرارى عن حدود واضحة وذلك للقيام بالعمليات الأساسية (معدل التمثيل القاعدى) وهى أقل كمية طاقة يحتاجها الحيوان للقيام بالعمليات الأساسية مثل التنفس الهضم الحركات الغير إرادية للعضلات مثل القلب. وعموما يحاول الحيوان تعديل درجة حرارة الجسم بعدة طرق منها التحكم فى تورد الدم إلى الأجزاء الطرفية من الجسم.

تم دراسة تأثير الحرارة البيئية على معدل النمو الحيوانـات الزراعيــة، وأكـدت الأبحــاث أن الخنازير المرباة فى المناطق الحارة تكون أجسامها نحيفة وذات أطراف طويلة نوعا مــع زيــادة طول الأذن والزيل . (Bergann, 1947 and Heath, 1978) الحيوانــات المربــاة فــى المناطق الباردة يزداد بها نمو الغطاء الخارجي للجسم مع قلة إمداد الـسطح الخــارجى للجـسم والأطراف بالدم وذلك للمحافظة على درجة حرارة الجسم لتقليل الفقد مــن الحــرارة (Ingram and Weavar, 1969).

تحت تأثير درجة الحرارة المنخفضة يزداد معدل تناول الغذاء وبالتالى يزداد معدل التمثيل الغذائى وبالتالى يزداد معدل إنتاج الحرارة. زيادة معدل تناول الغذاء يعمل على زيادة معدل نمو الأعضاء الداخلية (القناة الهضمية - الكبد - الكلى) ويلاحظ أن تأثير الحرارة على معــدل نمــو الأجهــزة الداخلية غير مباشر .(Widdowson and McCance, 1956 and 1960) درجة مقاومة الحيوانات يختلف من نوع لأخر، وحيوانات البراهما أكثر مقاومة للحرارة العالية مــن الأنــواع الأخرى.

تفقد العجلات الصغيرة كمية كبيرة من الحرارة المنتجة داخل أجسامها عن الابقار الكبيرة وذلــك نظرا لزيادة مسطح الجسم. عند تعرض العجلات لدرجات حرارة مرتفعة يلاحظ انخفاض فى وزن الجسم عند البلوغ بمعدل ٦ – ١٠ %.

ثانيا: تركيب الجــسم Body composition

درجة الحرارة البيئية المحيطة بالحيوان لها تأثير كبير على التركيب الكيمــاوى للجـسم. عنـد تعرض الأنواع الأوربية لدرجة حرارة أعلى من ٢٤°م مع ارتفاع الرطوبة النسبية يقلل من جودة الذبائح. تعرض الحيوانات الزراعية لدرجات حرارة منخفضة لمدة طويلة يؤدى إلى زيادة تراكم الرطوبة فى الذبائح مع الإقلال من تراكم الأنسجة الدهنية. عند تعرض الحيوانات لدرجات حرارة معتدلة لفترة طويلة يزيد من تراكم الأنسجة الدهنية عن تلك الحيوانات المرباة فى المناطق الحارة (Dauncey and Ingram, 1983).من هذا نجد أن أفضل فترات تـسمين الماشـية فــى مصــر هى أشهر الربيع والشتاء والخريف، ويجب التوقف عن التسمين مؤقتــا خــلال أشــهر الصيف عند ارتفاع درجة الحرارة وخاصة فى أشهر يوليو وأغــسطس. محتـوى الجـسم مــن البروتين أقل تأثر بالعوامل البيئية خاصة الحرارة والتغذية عن الأنسجة الدهنيــة (Filmer and Curran, 1977 and Close *et al*, 1978).

ثالثا: معدل تناول الغذاء Feed intake

انخفاض معدل النمو أو عدم انتظامه نتيجة التعرض للحرارة البيئية العالية يكون نتيجة لانخفاض معدل تناول الغذاء، مع زيادة استهلاك الطاقة للتخلص من الحرارة الزائدة فى الجسم من خلال عملية التنفس. عند تعرض الأبقار الأوربية لدرجات الحرارة العالية تتوقف عن تناول الغذاء تماما مع توقف عملية الاجترار.

رابعا: معدل تناول الماء Water intake

يتناول الحيوان الماء للمحافظة على نسبة السوائل فى الجسم وكذلك التخلص من الحرارة الزائدة عن طريق البخر. معدل تناول الماء يزداد بارتفاع درجة الحرارة البيئية. ارتفاع الرطوبة النسبية يقلل من معدل تناول الماء.

خامسا: التناسل Reproduction

١- إنتاج السائل المنوى: Semen production

كمية ونوعية السائل المنوى تختلف من موسم لآخر فى السنة، وتأثير الموسم يتوقف على النوع والسلالة ومنطقة وجود الحيوان. الماشية الأوربية المرباة فى المناطق الحارة يلاحظ وجود اختلافات موسمية كبيرة فى صفات السائل المنوى، ارتفاع درجة الحرارة البيئية أكثر من ٣٥°م يؤدى إلى جدب خصوبة هذه الحيوانات. وانخفاض نوعية السائل المنوى فى أشهر الصيف يرجع إلى مدى نشاط الغدة الدرقية، حيث لوحظ أن معدل أفراز هرمونات الغدة الدرقية يكون ٢٠ - ٢٥ %من معدل الإفراز فى الشتاء. لوحظ أن الأسبرمات التى جمعت خلال موسم الشتاء تستهلك كثيرا من الفركتوز Fructose ويزيد إنتاجها Lactic acid عن تلك التى جمعت فى الصيف.

غشاء الصفن عبارة عن منظم حرارى يعمل على ضم الخصيتين إلى الجسم عند انخفاض الحرارة البيئية أقل من ٦°م ويعمل على سقوط الخصيتين عند ارتفاع درجة الحرارة البيئية. ويلاحظ أن الاختلاف بين درجة حرارة الجسم والخصيتين فى الأرانب والأغنام حوالى ٦-٧°م فى حين فى الماشية حوالى ٢°م. تخليق الأسبرمات Spermatogenesis ينخفض بارتفاع درجة الحرارة البيئية.

٢- تأثير الحرارة على التناسل في إناث الحيوانات الزراعية:

أ- البلوغ:Puberty

موسم الولادة يؤثر على عمر البلوغ فى الإناث. فى النعاج نوحظ أن العمر عند أول شبق First estrus وعند أول حمل Conception أقل فى النعاج التى ولدت فى الربيع عن تلك التى ولدت فى الصيف. عجلات الشورتهورن تصل إلى عمر البلوغ الجنسى عند عمر ١٣ شهرا عند درجة حرارة حوالى ٢٧°م فى حين تلك المرباة على درجة حرارة حوالى ١٠°م تصل إلى البلوغ عند عمر عشرة أشهر. فى حين أن عجلات السنتاجراترودس Santa Gertrudis غير واضح عليها تأثير الحرارة على البلوغ.

ب- الخصوبة والحمل:

الضغط الحرارى Thermal stress يؤدى إلى بعض العيوب الخلقية فى البويضات الناتجة مثل انكماش Shrunken السيتوبلازم وانفجار البويضات. ارتفاع درجة الحرارة البيئية قبل التبويض يقلل من الخصوبة حيث أن قدرة الحيوانات المنوية على اختراق البويضة تقل. درجات الحرارة المرتفعة تقلل عدد ساعات فترة الشبق وتزيد من فترة الشبق. تعرض الإناث الحوامل لدرجات حرارة عالية يؤدى إلى تشوهات جنينية فى بعض الأنواع، وهذا التأثير يتوقف على مرحلة الحمل أثناء التعرض. ومعظم التشوهات تحدث عند تعرض الإناث للحرارة العالية أثناء فترة التخليق. فى فترات الحمل الأولى ارتفاع درجات الحرارة البيئية يزيد من فترة التصاق البويضة بجدار الرحم وهى غالبا تتم فى اليوم ١١ من التبويض وقد تصل إلى ٤٠ يوما مع درجات الحرارة المرتفعة.

سادسا: إنتاج اللبن:Milk production

أ- محصول اللبن:Milk yield

إنتاج اللبن يعتمد أساسا على إمداد الغدد اللبنية بمركبات التمثيل الغذائى وكذلك الهرمونات فى الدم. محصول اللبن يخضع للتغيرات الموسمية، ومنها درجة الحرارة والرطوبة النسبية. الماشية الأوربية ينخفض إنتاجها من اللبن عند تعرضها لدرجات حرارة أقل من ٥°م، وكذلك ارتفاع درجة الحرارة أكثر من ٢١°م وحتى ٢٧°م يقلل من إنتاج اللبن. وعموما تأثير الحرارة على محصول اللبن يتوقف على النوع ومدى مقاومة هذه الأنواع للحرارة المرتفعة أو المنخفضة.

ماشية Holstein يظل إنتاجها مرتفع من اللبن حتى درجة حرارة حوالى ٢١°م فـي حـين أن ماشـية البرون سويس Brown Swiss و الجيرسى Jersey تتحمل الحرارة حتى ٢٤-٢٧°م، أما البراهما Brahma تتحمل الحرارة حتى ٣٥°م. وانخفاض إنتاج اللبن عند تعرض الأبقـار للحرارة المرتفعة يرجع إلى انخفاض معدل تناول الغذاء وجودة المراعى ومحاصيل العلف خـلال أشهر الصيف. ومن الناحية الفسيولوجية انخفاض مستوى الثيروكسين Thyroxine عند ارتفـاع درجة الحرارة مما يقلل من معدل إنتاج اللبن.

ب- مكونات اللبن:Milk composition

عند تعرض الأبقار لدرجات الحرارة العالية يزداد تركيز المركبات الأزوتية غير بروتينية Non protein nitrogen وكذلك Palmitic و Stearic acid ، وينخفض تركيـز نـسبة الـدهن والمركبات الصلبة الكلية Total solids والمركبات الصلبة الغيـر دهنيـة Solids not fat والهون قصيرة السلسة الكربونية (حتى ١٢ ذرة كربون) وكذلك حامض الأوليـك .Oleic acid الارتفاع الشديد فى درجة الحرارة يقلل من تركيز الكالسيوم والبوتاسيوم ولكن دون حدوث تـأثير على الصوديوم.

سابعا: المناعة Immunity

من ناحية المناعة يلاحظ أن العجول والعجلات حديثة الولادة التى تربى فـى درجـات الحـرارة المعتدلة تكون مقاومتها للأمراض مرتفعة عن تلك التى تربى تحت ظـروف درجـات الحـرارة المرتفعة، وذلك عند قياس مستوى الامينوجلوبيولين فى الدم immunoglobuline الذى ينخفض عند تعرض الحيوانات لدرجات الحرارة المرتفعة. عند تعرض الابقار لدرجات الحرارة المرتفعـة (أكثر من ٤٠ °م) فى الفترة الاخيرة من الحمل (فى الشهر الاخير من الحمل) وكذلك تعرض تلك العجول حديثة الولادة (فى خـلال الاسـبوع الأول مـن العمـر) أدى إلـى انخفـاض تركيـز immunoglobuline فى الدم بمعدل ٢٢% عن تلك التى تعرضت لدرجات حـرارة معتدلـة، وذلك لأن تحول immunoglobuline من دم الابقار إلى السرسوب يـنخفض جـدا بارتفـاع درجات الحرارة الجوية، وكذلك لوحظ أن ارتفاع درجة الحرارة الجوية يقلل من معدل امتصاص immunoglobuline فى أمعاء العجول الرضيعة. وهنا يلاحظ ضعف تلك العجـول المولـودة أثناء ارتفاع درجات الحرارة الجوية مع زيادة نسبة النفوق التى تصل إلى حوالى ٢٥% فى القطيع عن تلك التى تربى افى درجات حرارة معتدلة.

ثامنا: معدل التمثيل الهرمونى:

هناك العديد من الدراسات المبكرة التى دراسة تأثير الحرارة على معدل نشاط الغدد الصماء فى الجسم ومنها الغدة الدرقية Thyroid gland. عند انخفاض درجة الحرارة البيئية يزداد معدل تناول الغذاء وعند زيادة مستوى طاقة الغذاء يزداد سمك الأنسجة الطلائية Epithelium tissuesحول حويصلات الغدة الدرقية Thyroid follicles فى الحيوانات التى تربى فى المناطق الباردة يزداد معدل هدم هرمون الثيروكسين (T4 وكذلك T3 (3,5,3-triiodothyronine))عن تلك المرباة فى المناطق الحارة. التغيير فى معدل تمثيل هرمونات الغدة الدرقية يرتبط بتوقيت تعرض الحيوانات للتغييرات الحرارية بعد تناول الغذاء. ويمكن حساب معدل هدم هرمونات الدرقية كما يلى:(Macari *et al*, 1983)

$$CR = P . DV . K,$$

حيث أن :

CR = معدل هدم هرمون الدرقية،

P = معدل تركيز الهرمونات فى الدم،

DV = حجم توزيع الهرمونات(Distribution volume) ،

K = معدل الاختفاء الجزئى للهرمون.(Fractional disappearance rate)

فى بداية تعرض حيوانات المناطق الحارة لدرجات الحرارة المنخفضة يزداد معدل الاختفاء الجزئى لهرمونات الدرقية مما يؤدى إلى زيادة معدل هدم هرمونات الدرقية.

الحرارة الجوية لها تأثير على الغدة جار الدرقية (الكظريةAdrenal gland)، عند تعرض الحيوانات للحرارة المنخفضة يزداد إفراز هرمون الأدرينالين Adrenaline وبعد حوالى ٤٨ ساعة من التعرض يستطيع الحيوان التحكم فى معدل إفراز هذا الهرمون ويعود إلى مستواه الطبيعى، وهذا يرجع إلى التغيير فى حساسية المستقبلات الحسية الهرمونية (Sharman *et al*, 1986).

الأقلمة :Acclimatization

الأقلمة هى محصلة للعديد من العمليات الحيوية المعقدة التى يستطيع بها الكائن الحى أن يتلاءم مع البيئة الجديدة التى أنتقل للمعيشة بها. عند نقل حيوان إلى منطقة يكثر بها الضغوط المناخية Climate stressesيفشل الحيوان فى التأقلم للمعيشة فى هذه البيئة ويتدهور الإنتاج.

الأقلمة قد تكون ثابتة وهى تحدث نتيجة للتغيير فى سلوك الحيوان أو التغيير فى ردود الفعل الفسيولوجى للحيوان وهى قد تورث من جيل لآخر. فى المناطق الحارة يلاحظ أن الحيوانات تكون فى حالة كسل بطيئة الحركة حتى تقلل من إنتاج الحرارة داخل أجسامها وهذه الحيوانات تحاول أن ترعى فى الصباح الباكر قبل اشتداد الحرارة الجوية مع زيادة معدل استهلاك الماء. التكييف Adabtation الفسيولوجى يحدث نتيجة للتغيير فى معدل النشاط الهرونى فى جسم الحيوان. الماشية الأوربية عند نقلها إلى المناطق الحارة أو شبه الحارة يلاحظ نقص كبير فى نشاط الغدة الدرقية مما يقلل من معدل إنتاج الطاقة القاعدى Basal energy productionمما يقلل من نشاط الجسم وكذلك انخفاض القدرة التناسلية.

مع بداية هذا القرن بدأت عمليات استيراد الحيوانات الأجنبية فى مصر وذلك لرفع القيمة الإنتاجية للحيوانات المصرية، وأدخل العديد من الأنواع فى مصر مثل الفريزيان (Friesian) والجيرسى (Jersey)والشورتهورن (Shorthorn) والبرون سويس .(Brown Swiss) وقد أكدت نتائج هذه التجارب إلى تدهور لإنتاجية هذه الحيوانات فى مصر وذلك لعدم قدرتها على المعيشة تحت الظروف المناخية فى مصر. فى عام ١٩٢٨ بدأ أستيراد الجيرسى فى مصر ولم تنجح هذه الحيوانات نظرا لتدهور إنتاجها مع الأخذ فى الاعتبار أن هذه الحيوانات صغيرة الحجم مما يقلل من كميات اللحم المنتج وكذلك لون اللحم غامق مما يقلل من الطلب عليها وكثرة إصابة الحيوانات بمرض التهاب الضرع (Mastitis) وكثرة نسبة النفوق.

فى عام ١٩٣٠ بدأ إدخال الفريزيان إلى مصر بأعداد قليلة ولكن فى الخمسينيات زادت الأعداد كثيرا، وكانت نتائجها أفضل من باقى الأنواع نظرا لارتفاع إنتاجها من اللبن واللحم، وعند خلطها مع الحيوانات المصرية أعطت إنتاج أفضل ولكن لم توجد حدود واضحة للخلط مما قلل من نسبة نجاح هذه الحيوانات فى مصر. عند تربية الشورتهورن فى مصر فى صورة نقية ارتفعت نسبة النفوق نظرا لارتفاع نسبة الإصابة بالأمراض الوبائية المعدية مع انخفاض الإنتاج، وتم خلطها مع الماشية المصرية وكانت أفضل النسب هى ٥٠-٧٥% من دم الشورتهورن.

عند إدخال الأنواع الأجنبية فى مصر فأنها تتعرض لمجموعة من حالات الإجهاد (الضغوط Stress)، والأجهاد هو تعرض الحيوانات لأى تغيير غير مناسب يترتب علية خلل فى النشاط الفسيولوجى للجسم مما يقلل من الإنتاج وعدم قدرة هذه الحيوانات التأقلم مع هذه الظروف. وقد يكون الإجهاد الحرارى Heat stress من أهم هذه الضغوط فى مصر وخاصة خلال أشهر الصيف حيث تصل درجة الحرارة أكثر من ٣٥°م، ويمكن تجنب الإجهاد الحرارى بوضع برامج

تغذية مناسبة مع توفر مصدر دائم من ماء الشرب النظيف مع وجود مساكن جيدة التهوية بها وسائل عزل جيدة للحرارة وكذلك توفر الأعلاف الخضراء. ولتجنب الإجهاد فى الماشية يتطلب ذلك وجود إدارة مزرعية جيدة وعلى درجة عالية من المعرفة العلمية والفنية حتى يمكنها تجنب المشاكل الموجودة فى القطيع وتحديد أفضل أوقات تقديم الغذاء وكذلك نوعية العليقة وعلاج الأمراض وخاصة الطفليات الخارجية والداخلية. والإدارة الناجحة هى التى تبحث عن أصل المشاكل وعلاجها فى الوقت المناسب حتى تتجنب الخسائر الفادحة التى قد يتعرض لها القطيع تحت تأثير حالات الإجهاد.

عند إدخال الماشية الأجنبية فى مصر يجب مراعاة الآتى:

١- اختيار الأنواع التى تتحمل الظروف المناخية فى مصر.

٢- العمل على تقليل الإجهاد الواقع على الحيوانات بتوفير أفضل الظروف الرعاية بأقل تكلفة اقتصادية.

٣- توفير مساكن صحية مناسبة يمكنها تقليل حالات الإجهاد، بأن تكون المساكن ذات أسقف مطلية باللون الأبيض وتكون جيدة التهوية.

٤- التحكم فى إدارة القطيع وتنظيم عمليات الولادة عند اعتدال الظروف المناخية وتنظيم عمليات الرعى بحيث نتجنب الأوقات التى تشتد بها الحرارة مثل وقت الظهيرة ويكون الرعى ليلا أو فى الصباح الباكر.

٥- توفير العمالة الفنية لرعاية الحيوانات.

٦- توفير الحماية البيطرية للقطيع حتى نقلل من نسبة الإصابة بالأمراض.

معاملة الحيوانات أثناء فترات الضغوط الحرارية (Heat stress):

يلاحظ أن درجة الحارة مع درجة الرطوبة النسبية معا يشكلان تهديد كبير على إنتاجية الحيوانات تحت ظروف البيئة الحارة حيث أن ارتفاع درجة الرطوبة الجوية يزيد من التأثير الضار لدرجة حرارة الهواء، وهو ما يسمى بدليل الحرارة والرطوبة (Temperature-humidity index) ، والجدول التالى يوضح حدود درجات الحرارة والرطوبة النسبية التى يمكن أن تسبب فى حدوث مشاكل الضغوط الحرارية (Heat stress).

RH = 100%	95%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%	55%	50%	45%	40%	35%	30%
														55
Humidex	Effect													54
[illegible]	Sever hear stress												54	52
												55	52	50
											55	53	51	48
										55	53	51	49	47
									55	53	51	49	47	45
								54	53	51	49	47	45	43
							54	52	51	49	47	45	44	42
					55	53	52	50	49	47	45	44	42	40
				54	53	51	50	48	47	45	43	42	40	39
		55	53	52	51	49	48	46	45	43	42	40	39	37
65	54	53	51	50	48	47	46	44	43	41	40	39	37	36
53	51	50	49	48	46	45	44	42	41	40	38	37	36	34
60	49	48	47	45	44	43	42	40	39	38	37	35	34	33
48	47	46	44	43	42	41	40	39	37	36	35	34	33	31
46	45	43	42	41	40	39	38	37	36	35	33	32	31	30
43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29
41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27
39	38	37	36	35	34	33	33	32	31	30	29	28	27	26
37	36	35	34	33	33	32	31	30	29	28	27	26	26	25
35	34	33	33	32	31	30	29	28	28	27	26	25		
33	32	31	31	30	29	28	28	27	26	25				
31	30	30	29	28	27	27	26	25	25					
29	29	28	27	26	26	25								

تحت الظروف البيئية المناسبة (الطبيعية) يكون سلوك الحيوان طبيعيا وتكون العمليات الفسيولوجية فى الحدود الطبيعية وكذلك مناعة الحيوان ضد الامراض المختلفة ويكون معدل إنتاج الحيوان فى الحدود الطبيعية بالنسبة للتراكيب الوراثية المتاحة، ولكن تعرض الحيوانات للإجهاد الحرارى يحدث خلل فى سلوك الحيوان وكذلك تتدهور العمليات الفسيولوجية المختلفة وكذلك تتدهور مقاومة الحيوان للأمراض وهنا يتدهور إنتاجية تلك الحيوانات وقد تنتهى إلى نفوق الحيوان.

عند استيراد أنواع متخصصة فى إنتاج اللحم أو اللبن فهى لا تتحمل درجات الحرارة المرتفعة وخاصة فى فصل الصيف فى المناطق الحارة مما يقلل من إنتاجها وقد يؤدى إلى النفوق فى النهاية ولذا لابد من اتباع بعض الطرق الرعائية لتجنب التأثير الضار لارتفاع درجات الحرارة. وعموما أثناء وقوع حيوانات المزرعة للضغوط الحرارة يجب مراعاة الآتى:

١- توفر مياه نظيفة وباردة:

امداد حيوانات المزرعة بماء الشرب النظيف البارد من العمليات الهامة للمحافظة على درجة حرارة جسم الحيوان فى المدى الطبيعى أثناء تعرض الحيوانات لدرجات الحرارة المرتفعة. درجة

حرارة ماء الشرب تأثر فى درجة حرارة الكرش وكذلك درجة حرارة الدم مما يؤثر على مركز الحرارة فى الهيبوثالامس مما يزيد من معدل تناول الغذاء وكذلك يحسن عملية هضم الغذاء. ارتفاع درجة حرارة البيئة يؤثر على معدل استهلاك مياه الشرب، وقد لوحظ أن ارتفاع درجة حرارة الجو من ٢١ °م إلى ٣٥ °م يزيد من احتياجات الماشية من الماء ٢,٥ مرة (أى بمعدل ٢٥٠%). زيادة تناول الماء البارد أثناء فترات ارتفاع درجة حرارة الجو يزيد من معدل افراز البول وكذلك العرق مما يعمل على خفض درجة حرارة الجسم، ولكن يلاحظ أن فقد الاملاح من جسم الحيوانات يزداد كثيرا وخاصة املاح الصوديوم والبوتاسيوم والمغانسيوم مما يجب علية وضع اقراص الاملاح المعدنية لتحصل الماشية على احتياجاتها من الاملاح المعدنية.

٢- المظلات Shading:

المظلات من الخطوات الهامة التى يجب أن تتخذ لحماية المشية من درجات الحرارة المرتفعة وخاصة لتلك الحيوانات التى تتعرض لأشعة الشمس المباشرة وخاصة فى المرعى. ويمكن أن نتجنب حوالى ٣٠ – ٥٠% من التأثير الضار للضغوط الحرارية باستخدام المظلات فى الحقول. عند وضع مجموعة من الابقار فى المرعى بدون مظلات ومقارنتها بالتى تربى بوجود المظلات لوحظ أن درجة حرارة المستقيم ترتفع من ٣٨,٩ °م إلى ٣٩,٤ °م، ولوحظ أن معدل التنفس يرتفع من ٥٤ مرة فى الدقيقة إلى ٨٢ مرة فى الدقيقة وأن محصول اللبن ينخفض بمعدل ١٠%، أى أن وجود المظلات يزيد من معدل إنتاج اللبن ويقلل مكن درجة حرارة الجسم ويقلل من معدل التنفس.

وهناك عدة انواع من المظلات منها المصنوع من أخشاب الاشجار ومنها المعدنى وكذلك مظلات مصنوعة من مواد مخلقة صناعيا. ووجود المظلات يقلل من درجة حرارة أشعة الشمس ولكن لا يقلل من درجة حرارة الهواء.

٣- التغذية الجيدة:

عند تعرض الماشية لدرجات الحرارة المرتفعة يجب الاهتمام بعملية التغذية. يجب تقديم غذاء جيد للحيوانات أثناء تعرضها للضغوط الحرارية، حيث يتم تقليل نسبة الالياف الخام فى العليقة مع زيادة المواد المركزة أى زيادة محتوى العليقة من الطاقة والبروتين. زيادة الاليافغ الخام فى العليقة يزيد من معدل إنتاج الحرارة داخل الجسم. عند تغذية الماشية على ١٠٠% أو ٧٥% أو ٥٠% من العليقة على البرسيم يلاحظ أن معدل إنتاج الحرارة فى داخل جسم تلك الحيوانات على التوالى هو ٦٩٩ و ٦٤٧ و ٦٢٠ كيلو كالورى لكل ميجا كالورى من الطاقة المستهلكة

(Kcal/Megacalorie). فى دراسة أخرى عند تغذية ماشية اللبن على عليقة تحتــوى علـــى ٢٥% مواد مركزة و ٧٥% ألياف يرتفع معدل إنتاج الحرارة داخل الجسم عنـــد مقارنتهـــا مـــع مجموعة أخرى على ٧٥% مواد مركزة و ٢٥% الياف. وهنا يلاحظ الاهتمام بإضـــافة الامـــلاح المعدنية كما سبق وأوضحنا.

٤- تبريد أجسام الابقار:

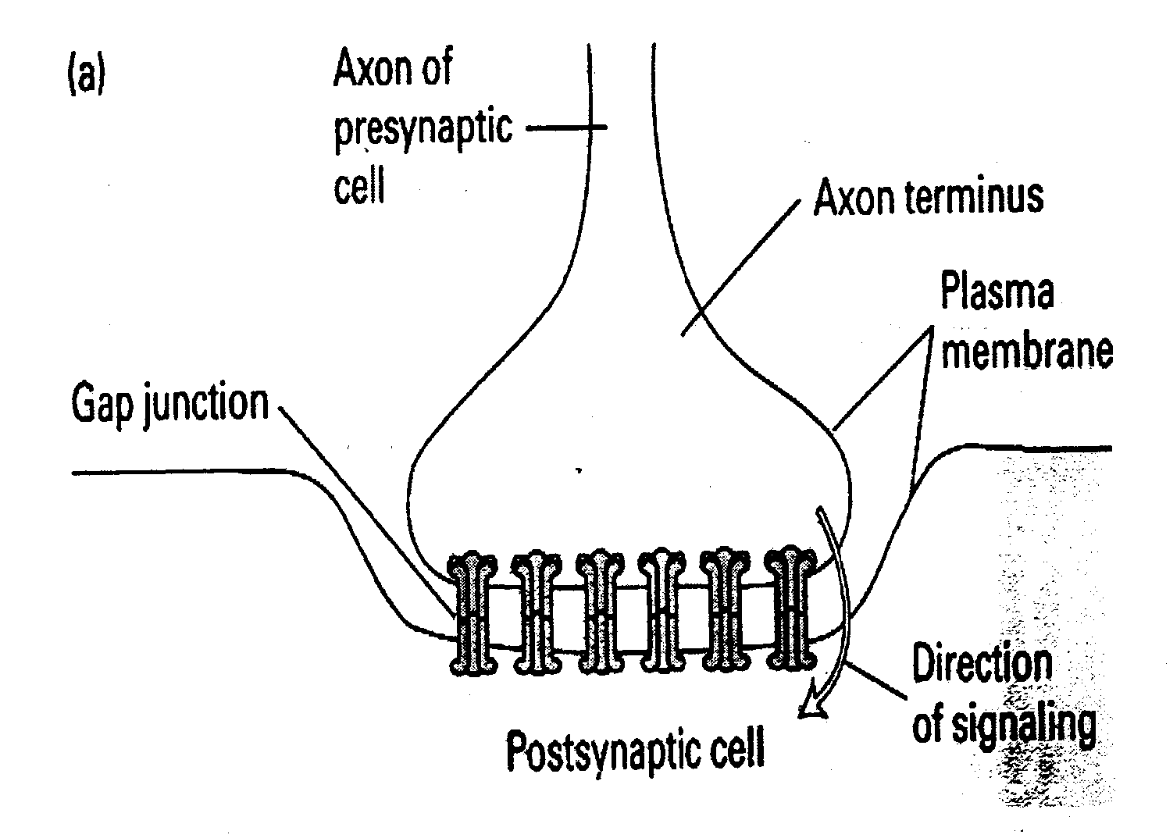
يمكن تبريد الابقار بواسطة المراوح أو أجهزة التكييف المركزية أو رش الابقار بالماء البارد حتى نقلل من تعرض الابقار للضغوط الحرارية. وطرق التبريد المستخدمة تتوقف على درجة حـــرارة الجو وكذلك معدل الرطوبة الجوية. وعموما استخدام طرق التبريد تزيد من محصول اللبن أكثـــر من ٢٠%.

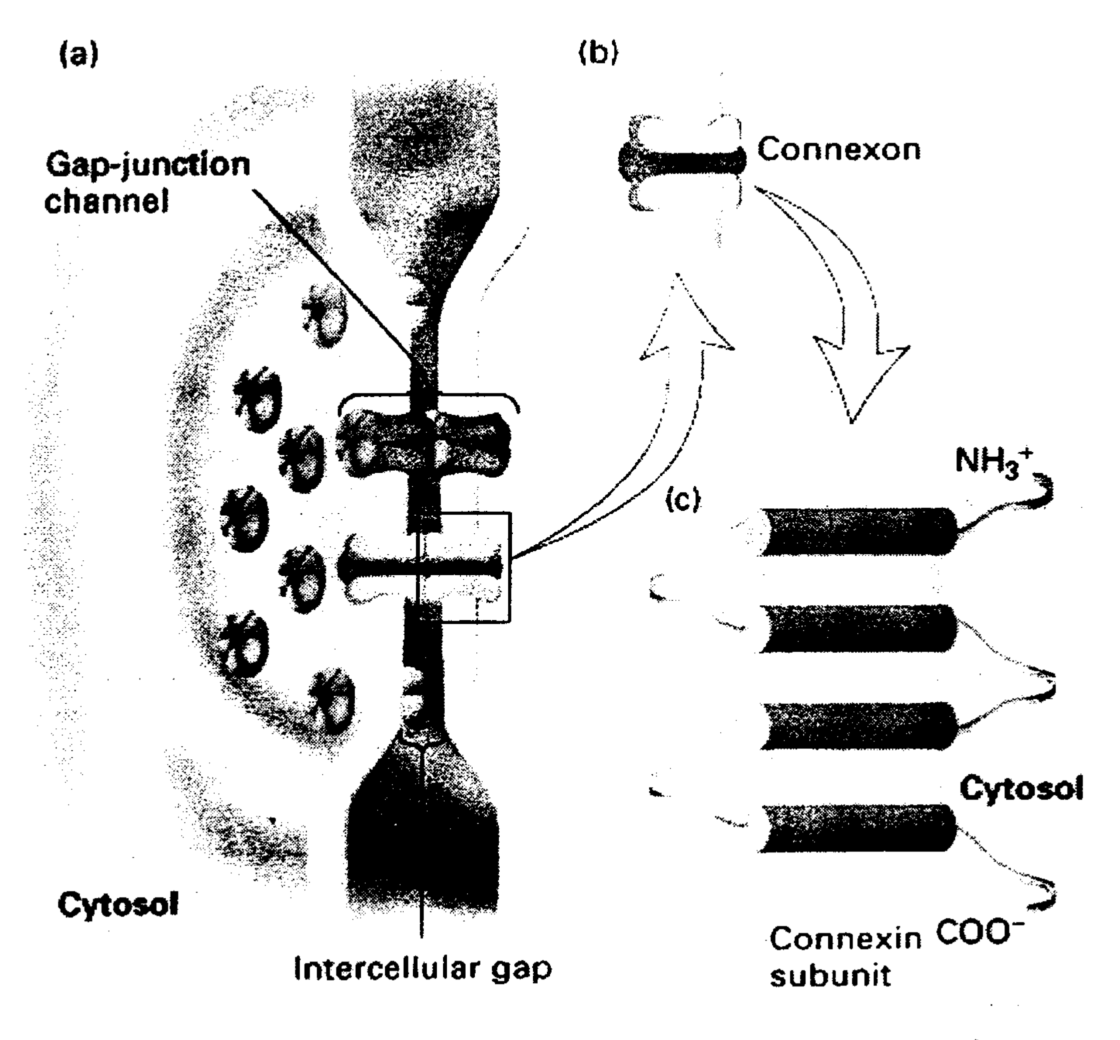
التحكم العصبى الهرمونى

الاتصال بين خلايا وأنسجة جسم الكائن الحى هام جدا للتحكم فى العمليات الفسيولوجية الحيوية وبالتالى فى فاعلية عملية التمثيل الغذائى وهى غالبا تنظم تحت تأثير جهازين الأول هو الجهاز العصبى بواسطة الإشارات العصبية (السيلات) والثانى هو الهرمونات التى تفرز من الغدد الصماء. الاتصال العصبى سريع فى نقل الفعل ويلاحظ أن المرحلة الأخيرة منه تتم بواسطة تغيرات كيميائية.

الاتصال بين الخلايا لنقل البيانات بينهم يتم بعدة طرق وهى:

١- الاتصال المباشر بين خلتين متجاورتين وذلك عن طريق الغشاء الخلوى بينهما وذلك عن طريق النقل المباشر سواء للاشارات الكهربائية أو الكيميائية عن طريق ما يعرف بالاتصال بالثغرات أو الفجوات خاصة بين الخلايا وعملية النقل تعتمد على تركيز العناصر فى الخلتين وكذلك الشحنات الكهربائية (gap junctions). كما فى الرسم التالى.





٢- عن طريق الاشارات العصبية.

٣- عن طريق مواد كيماوية خاصة (الهرمونات) تفرز من الغدد وتنتقل فى الدم حتى موقع تأثيرها.

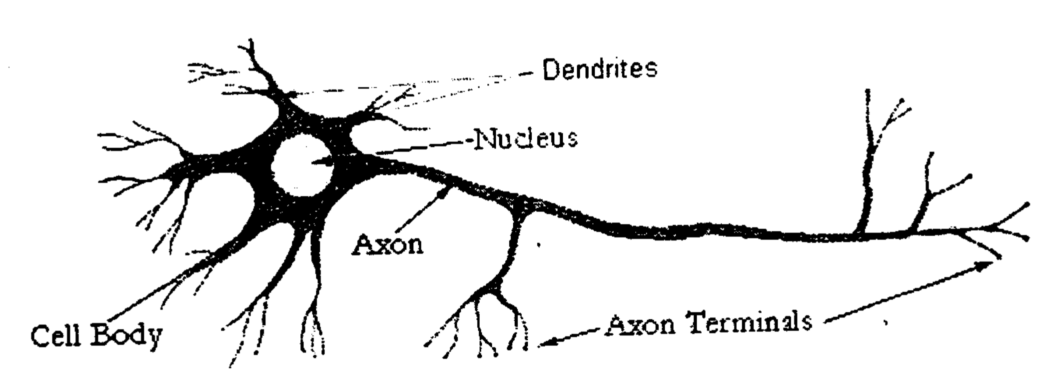
الجهاز العصبى المركزى يتحكم فى نقل المعلومات الحيوية بين خلايا الجسم وهو المسئول عن الانشطة الحيوية فى جميع أجيزة جسم الكائن الحى. ويتكون من منطقة مركزية ممثلة فى المخ والحبل الشوكى وكذلك الجهاز العصبى الطرفى المسئول عن تحديد وإرسال النبضات العصبية الكهربائية. والجهاز العصبى يتحكم فى عملية الاتصال بين خلايا الجسم، ويتم الاتصال العصبى عن طريق نبضات عصبية كهربائية وكيميائية. وعموما يتكون الجهاز العصبى من عدد كبير جدا من الخلايا العصبية (neurone).

الخلية العصبية:

<u>وظيفة الخلية العصبية</u>: هى أصغر وحدة تركيبية فى الجهاز العصبى. ووظيفتهـا هـى نقـل النبضات الكهربائية العصبية من المستقبلات الحسية إلى الجهاز العصبى المركزى ثـم مـن الجهاز العصبى المركزى إلى أجهزة الجسم المختلفة.

<u>تركيب الخلية العصبية</u>: وهى تتكون من ١. جسم الخلية، ٢. زوائد الخلية وهى تنقـسم إلـى تفرعات شجرية (Dendrites) و محور الخلية (Axon).

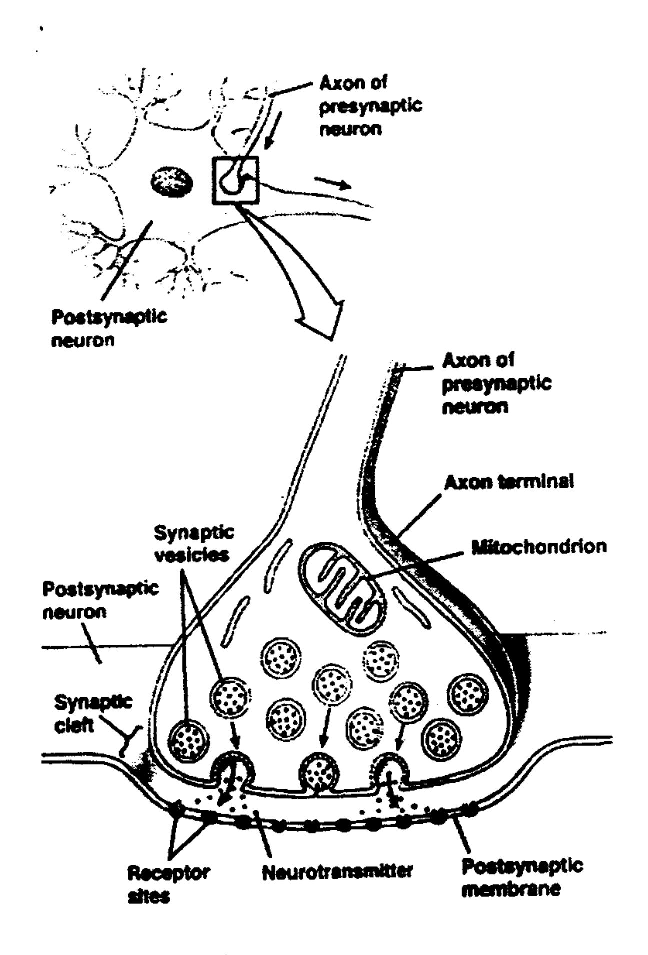
جسم الخلية: يلاحظ أن الخلايا العصبية تختلف عن باقى خلايا الجسم فى: وجود حبيبات نيسل (Nissel granules) – وجود الالياف العصبية – غنية فـى mRNA (الحـامض النـووى الرسول الذى ينقل الرسالة الوراثية). ويلاحظ أن الخلية العصبية لا تنقسم ولا تتجـدد (لعـدم احتوائها على Centrioles كما فى باقى الخلايا).



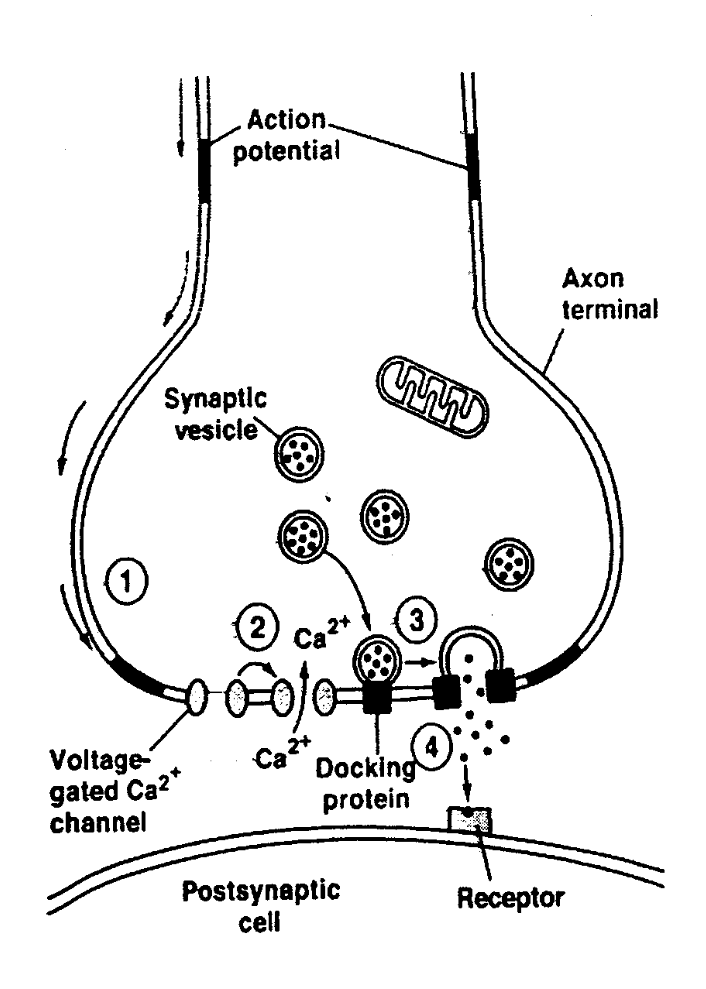
والخلية العصبية لها تفرعات شجرية، عبارة عن زوائد تخرج من جسم الخلية وتختلف فـى طولها تبعاً لنوع الخلية وهى تقوم بنقل النبضات العصبية إلى جسم الخلية. وتتكـون الخلايـا العصبية من المحور وهو ينقل النبضات العصبية بعيداً عن جسم الخلية العصبية، والمحـور يتفرع بكثافة معطيا ألياف عصبية صغيرة تسمى النهايات المحورية. النهايات المحورية تقـوم بإفراز الناقلات العصبية الكيميائية التى تعمل على مرور الإشارات العصبية إلى خلايا عصبية أخرى أو أنسجة أو غدد. محور الخلية العصبية ينشأ من الجهاز العصبى المركزى ويمتد إلى اطراف الجسم وهو بذلك يوفر الطريق السريع لنقل الرسائل العصبية بين الجهـاز العـصبى المركزى وأعضاء الجسم. اتجاه النبضات العصبية فى محور الخلية العصبية من جسم الخلية إلى النهايات المحورية (axodentretic). عند حدوث إشارة كهربية أو جهد فعلى يتولد جهد يتبعه تنبيه للتفرعات الشجرية أو محور للخلية العصبية ثم تنتقل عبر المحور إلى غشاء الخلية

العصبية حيث يتم إفراز مركبات كيماوية (ناقل عصبى كيميائى ومنهـــا Acetylcholine – (dopamine - serotonin - norepinephrine - epinephrine تنقل الاثـــارة مـــن خلال نهايات المحور إلى الخلية العصبية الأخرى بالجسم أو إلى عضلة الاستجابة. وهذا يعنى أن الجهاز العصبى يتسلم وينسق بين المؤثرات التى تأثر فى جسم الكائن الحى. مثـــل البيئـــة الداخلية والخارجية حتى يقوم الجسم بالاستجابة المناسبة.

طريقة انتقال الاشارات العصبية: ينتقل فى محور الخلية العصبية من جسم الخلية إلى النهايات المحورية فى صـــورة اشـــارات كهربائيـــة (موجـــه مـــن ازالـــة الاســـتقطاب وإعادتـــه – repolarization and depolarization). عند النهايات المحورية الاتصال العصبى يتم إفراز الناقل الكيميائى الذى يتحد مع المستقبلات الموجودة على التفرعات الشجرية فى الخلية العصبية المجاورة أو الموجودة على غشاء خلية عضو الاستجابة ومن ثم نقل الاشارة العصبية إلى الخلية المجاورة كما فى الشكل التالى.



ويلاحظ أن بعض العناصر المعدنية مثل الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم تلعب دور هام فى النقل الكهربائى والكيميائى للسيلات العصبية، وعلى سبيل المثال دور الكالسيوم فى إفراز الناقل الكيميائى، فعند وصول الاشارة العصبية إلى العقدة العصبية (الكعبرة synaptic knob) تتم اثارة بوابات الكالسيوم (Ca gates) وفتحها وبالتالى يدخل الكالسيوم إلى داخل الخلية العصبية ويرتبط مع الحويصلات العصبية (synaptic vesicles) التى تهاجر إلى غشاء الخلية وتنفجر مطلقة محتوياتها من الناقل الكيميائى إلى الفراغ العصبى (synaptic cleft) بين الخلايا. وبعد قيام الناقل الكيميائى بدوره يتم تكسيره لفصل الاتصال العصبى. والشكل التالى يوضح كيفية النقل العصبى الكيميائى.



يوجد فى جسم الحيوان أكثر من ٢٠٠ نوع من الخلايا، من أهمها:

١- خلايا طلائية: وهى مسئولة عن الإفراز والإخراج من الجسم.

٢- خلايا عضلية: وهى خلايا عظمية - خلايا ناعمة - خلايا قلبية.

٣- خلايا ضامة: وهى عبارة عن الألياف وكذلك الخلايا الدهنية.

٤- أنسجة عصبية: وهى تتكون من الخلايا العصبية.

٥- الخلايا الجرثومية: وهى المسئولة عن تكوين الأسبرمات - والبويضات.

٦- خلايا الدم: وهى التى تعمل على إفراز خلايا الدم البيضاء والحمراء.

وعموما تنتقل المعلومات عن طريق إرسال إشارات إلى خلايا أخرى فى عضو محدد للقيـــام بوظيفة محددة. وهذه الإشارات قد تنتقل عن طريق الغدد الصماء التى تفـــرز الهرمونـــات أو عن طريق الجهاز العصبى أو عن طريق التلامس.

الغدد الصماء

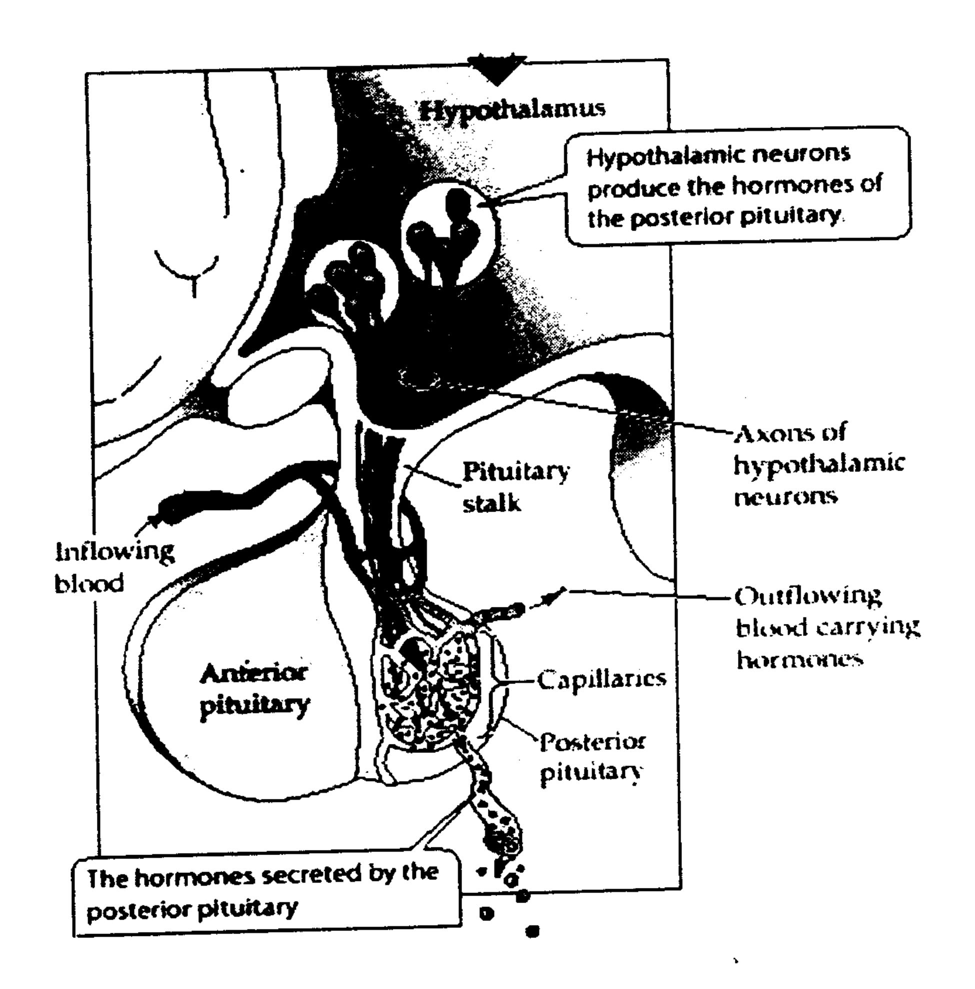
رد الفعل العصبى متخصص حيث تنظم الاعصاب الخلايا متخصصة محددة بينما الهرمونات يمكنها أن تنظم عدد كبير من الاجهزة أو الاعضاء. الجهاز العصبى يستخدم اشارات كهربائية وكيميائية لتنظيم العمل بين خلايا الجسم فى حين تستخدم الغدد الصماء الاشـــارات الكيميائيـــة (الهرمونات) فقط. الغدد الصماء فى جسم الحيوان تسهل عملية الاتصال بين خلايا الجسم لقيام كل منها بوظيفتها على حسب الظروف البيئية المحيطة بالحيوان وذلك عن طريق الهرمونات التى تفرز منها. لهرمونـــات هـــى جزيئـــات رســائل كيماويـــة (peptides. proteins or steroids) تنتج من موقع محدد فى الجسم (الغدة الصماء) وينتقل إلى موقع آخر عن طريـــق الدم ليحدث تأثيره. وعموما الهرمونات لها دور فعال فى تسهيل العمليات الطبيعيـــة لجميـــع أجهزة الجسم. الغدة الصماء هى الوحدة وظيفية لإفراز الهرمون. كل غدة صماء لها وظيفـــة متخصصة تساعد فى حفظ البيئة الداخلية فى المستوى الطبيعى. لكل هرمون تأثير فسيولوجى يختلف عن غيرة من الهرمونات – أى أنه يوجد علاقة وثيقة بين تركيب الهرمون ووظيفته.

التحكم فى نشاط هذه الغدد يتم عن طريق تأثيرات عصبية من الجهاز العصبى فـــى الجـــسم وكذلك تحت تأثير بعض الهرمونات (التى تفرز من الهيبوثالامس والغدة النخامية) وكذلك عن طريق تركيز الهرمون ذاته الدم (التغذية الرجعيـــة Feed pack). وعمومـــا تركيـــب هـــذه الهرمونات أما أن يكون من مواد بروتينية (هرمون النمو – الأنسولين – الثيروكسين) أو من مواد استيرويدية (الهرمونات الجنسية).

الهيبوثالامس hypothalamus:

الوظيفة الاساسية للهيبوثالامس هى حفظ الحالة الطبيعية لجسم الحيوان. وهناك بعض العوامل مثل ضغط الدم – درجة حرارة الجسم – التوازن الالكترونيتى (electrolyte balance) –

وزن جسم الحيوان لها تأثير كبير على نشاط الهيبوثالامس. والرسم التالى يوضح كيفية تـأثير الهيبوثالامس على الغدة النخامية.



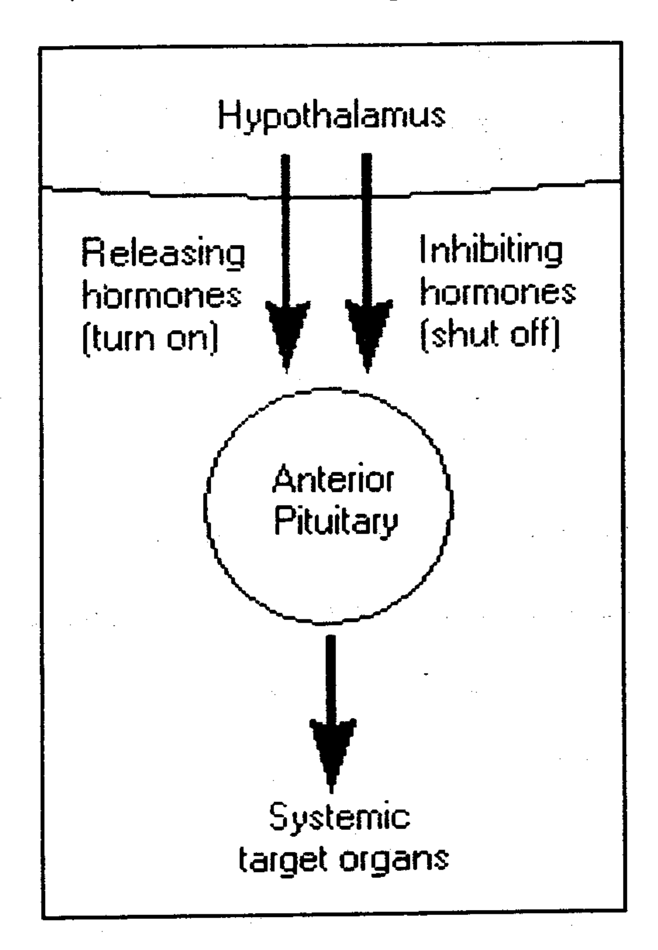
الهيبوثالامس يستقبل البيانات عن حالة الجسم وله القدرة على احداث مجموعة من التغيـرات حتى يحافظ على حالة اتزان جسم الحيوان فى الحدود الطبيعية. الهيبوثـالامس يقـوم بجمـع البيانات عن حالة الجسم من: ١- نواة الخلايا عن طريق العصب الرئـوى المعـدى vagus وهذه المعلومات تتضمن بيانات عن ضغط الدم وكذلك امتلاء البطن. ٢- الخلايا العصبية تنقل بيانات عن درجة حرارة الجلد (متأثرا بدرجات حرارة البيئة المحيطة بالحيوان) عن طريـق الحبل الشوكى إلى المخ الذى يرسلها بدوره إلى الهيبوثالامس. ٣- شبكية العين عـن طريـق العصب البصرى إلى النوويات الصغيرة فى الهيبوثلامس (وهى تسمى suprachiasmatic nucleus) وهى تنظم دورة الليل والنهار. ٤- circumventricular organs فى المخ

الذى يعتبر كاشف لمكونات الدم وعند وجود مركبات غير طبيعية مثل السموم يؤثر على الهيبوثالامس مما يسبب فى حدوث القيء. ٥- limbic and olfactory systems وهى الاعضاء الخاصة باللمس والشم حيث ترسل اشاراتها العصبية إلى مراكز الشم واللمس فى الهيبوثالامس حيث يقوم الهيبوثالامس بناء على تلك المعلومات فى تنظيم عملية التغذية والتناسل. ٦- المتقبلات الحقيقية فى الهيبوثالامس (مثل المستقبلات الحرارية والمستقبلات الاسموزية حيث يحصل الهيبوثالامس على بيانات عن حالة درجات حرارة جسم الحيوان وكذلك التوازن الأيونى فى سوائل الجسم.

عند تحديد المشكلة عن طريق البيانات التى قام بجمعها الهيبوثالامس يحدث هنا خروج أوامر لأعضاء وأجهزة الجسم لحل تلك المشكلات. وهذا يكون عن طريقين: ١- أشارات عصبية عن طريق الجهاز العصبى اللاإرادى (neural signals to the autonomic system) وعن طريق تلك الاشارات العصبية يتحكم الهيبوثالامس فى معدل ضربات القلب – انقباض الاوعية الدموية (vasoconstriction) – الهضم – العرق. ٢- اشارات هرمونية تنتقل من الهيبوثالامس إلى الغدة النخامية. ويتحكم الهيبوثالامس فى نشاط جميع الغدد الصماء فى الجسم، التحكم فى ضغط الدم (vasopressin and vasoconstriction)، التحكم فى درجة حرارة الجسم والتمثيل الغذائى عن طريق هرمون المنشط للغدة النخامية (thyroid-stimulating hormone) وتركيز الادرينالين فى الدم (Adrenocorticotropic hormone). تحكم الهيبوثالامس فى الشهية يتم عن طريق المعلومات التى تم جمعها عن مدى امتلاء البطن وكذلك من مراكز الشم بالإضافة إلى درجة حرارة الجسم وميكتنكية ذلك غير واضحة تماما حتى الآن، فى دراسات حديثة على الفئران التى تغذت حتى الشبع ينطلق بروتين يسمى (leptin) يتحكم فى إفرازه جين OB من الخلايا الدهنية الذى يسبب فى انخفاض الشهية وبالتالى تقلل كميات تناول الغذاء مع تحسين فى معدل التمثيل الغذائى. من ناحية أخرى الفئران الجائعة لا تفرز هذا الهرمون أو تكون نسبة لإفرازه

منخفضة جدا مما يزيد من شهية الحيوان ويزداد معدل تناول الغذاء مع انخفاض فـــى معـــدل التمثيل الغذائى. عند وجود خلل فى الجين OB لا يستطيع الهيبوثالامس فى التحكم فى شـــهية الحيوان من حيث تقليلها مع انخفاض معدل التمثيل الغذائى مما يسبب فى حـــدوث الـــسمنه. والهيبوثالامس يقع اسفل المخ مباشرة تحت المهاد البصرى فى المخ (thalamus).

وعموما يفرز الهيبوثالامس مجموعة من الهرمونات التى تؤثر فى نشاط الغدة النخامية التـــى تقوم هى بدورها فى التحكم فى نشاط جميع الغدد الصماءء فى الجسم.



١- هرمون CRH (Corticotropin releasing hormone) وهو يعمل على تنشيط الغدة النخامية لإفراز ACTH (Adrenocorticotropic hormone).

٢- GnRH (Gonadotropin releasing hormone) الذى ينشط الغدة النخامية لإفراز:

FSH (Follical stimulating hormone) ويسمى هذا الهرمون الذى يفرز من الهيبوثالامس FSHRH.

LH (Leuteinizing hormone) ويسمى هذا الهرمون الذى يفرز من الهيبوثالامس LHRH.

٣- TRH (Thyrotropin releasing hormone) وهو يعمل على تنشيط إفراز TSH (Thyroid stimulating hormone) من الغدة النخامية وهو الهرمون الذى ينشط الغدة الدرقية لإفراز هرمون الثيروكسين.

٤- GHRH (Growth hormone releasing hormone) وهو يتحكم فى مدى إفراز هرمون النمو من الغدة النخامية.

٥- GHIH أو Somatostatin (Growth hormone inhibiting hormone) وهو يثبط إفراز هرمون النمو من الغدة النخامية.

٦- PRH (Prolactin releasing hormone) وهو هرمون ينشط إفراز هرمون البرولاكتين.

٧- PIH (Prolactin inhibiting hormone) وهو هرمون يثبط إفراز هرمون البرولاكتين.

الغدة النخامية (Pitutary gland):

وهى جسم كروى صغير يقع أسفل المخ وفوق الحلق، وعموما يلاحظ أنه يوجد اتصال بين أنسجة الغدة وأنسجة الجسم وخاصة فى الفص الأمامى للغدة (Anterior lobe of pituitary). والفص الخلفى له أتصال عصبى مباشر مع الهيبوثالامس والمخ حيث يعتبر أنه جزء مكمل للنسيج العصبى (Neurohypophysis – Posterior lobe of pituitary).

تتكون من جزئيين هما الفص الأمامى وكذلك الفص الخلفى بينهم حد فاصل صغير يمكـــن أن يعتبر جزء ثالث للغدة (pars intermedia). وللغدة النخامية أهمية خاصة حيث تسيطر على نشاط مجموعة كبيرة من الغدد الصماء الأخرى.

هرمونات الغدة النخامي:

وعموما يتحكم الهيبوثالامس فى نشاط الغدة النخامية عن طريق بعض الهرمونات كما ســبق وأوضحنا ذلك.

أولا الفص الأمامى: وهو يفرز كل من:

١- هرمـــــون TSH (Thyroid stimulating hormone) وهـــو يعــرف باســـم thyrotropin وهذا الهرمون يتكون من رابطتين، الأولى تسمى رابطة ألفا تتكون مـــن ٨٩ حامض أمينى وهى تدخل فى تكوين بعض هرمونات الغدة النخامية مثل FSH & LH وكذلك رابطة بيتا تتكون من ١١٢ حامض أمينى وهى تتوجد فقط فى تكوين هـــذا الهرمون TSH فقط أى أنها تميز هذا الهرمون عن غيرة. وهذا الهرمون ينـــشط مـــن الهيبوثالامس بواسطة هرمون TRH وكذلك يتم تثبيط نشاط الغدة النخامية حتى لا تفرز هذا الهرمون عن طريق Somatostain من الهيبوثالامس. وهذا الهرمون ينشط الغدة الدرقية لإفراز هرمون الثيروكسين (T_4) وكذلك triiodothyronine (T_3)

٢- هرمون Follicle stimulating hormone (FSH) وقد سبق وأوضحنا أن السلسلة ألفا التى تتكون من ٨٩ حامض أمينى تدخل فى تركيبه مع سلسلة بيتا تتكون مـــن ١١٥ حامض أمينى وهى المميزة له. ونشاط الغدة النخامية لإفراز هذا الهرمون يتحـــدد عـــن طريق الهيبوثلامس (هرمون GnRH) و هرمون FSH هرمون جنسى ويتحدد تـــأثيره عن طريق الجنس، حيث أنه فى الإناث يعمل على النضج الجنسى ونمـــو حويـــصلات

المبيض وكذلك تنشيط البويضات لإفراز هرمون الاستيروجين (estrogen). وفى الذكور النضج الجنسى ونمو الأنابيب المنوية وتكوين الحيوانات المنوية.

٣- هرمون Luteinizing hormone (LH) وقد سبق وأوضحنا أن السلسلة ألفا التى تتكون من ٨٩ حامض أمينى تدخل فى تركيبه مع سلسلة بيتا تتكون من ١١٥ حامض أمينى وهى المميزة له. ونشاط الغدة النخامية لإفراز هذا الهرمون يتحدد أيضا عن طريق الهيبوثلامس (هرمون GnRH) وهو هرمون جنسى ويتحدد تأثيره عن طريق الجنس، حيث أنه فى الإناث يعمل على النضج الجنسى أيضا وانطلاق البويضات (التبويض مما يعمل على بدأ نمو حويصلة أخرى بمساعدة FSH) وكذلك تنشيط البويضات لإفراز هرمون الاستيروجين (estrogen) وذلك فى النصف الأول دورة الحيض. وفى الذكور تنشيط الخلايا البينية لإفراز هرمون الذكورة من الخصية testosterone وهو يسمى فى الذكر باسم interstitial cell stimulating hormone (ICSH).

٤- هرمون البرولاكتين (Prolactin) وهو هرمون بروتينى يتكون من ١٩٨ حامض أمينى، وأثناء عملية الحمل يساعد الإناث فى نمو الضرع لتكوين اللبن بعد ذلك لرضاعة الصغير وذلك عقب عملية الولادة. وهذا الهرمون يساعد على استمرار الجسم الأصفر فى المبيض عند حدوث الإخصاب والحمل.

٥- هرمون ACTH (Adrenocorticotropic hormone) وهذا الهرمون عبارة عن ببتيد يتكون من ٣٦ حامض أمينى. وهو ينشط غدة الأدرينال (الغدة الجار كلوية فى منطقة منطقة القشرة) لإفراز هرموناتها. الهرمون ACTH يتحكم فى إفرازه من الغدة النخامية الهيبوثالامس عن طريق هرمون CRH (Corticotropin releasing hormone) كما سبق وأوضحنا. والرسم التالى كيفية تحكم الغدة النخامية فى إفراز الادرينالين.

٦- هرمون النمو (Growth hormone وقد يسمى somatotropic hormone) وهو عبارة عن بروتين يتكون من ١٩١ حامض أمينى يتم بنائهم فى خلايا تعرف باسم somatotrophs فى الفص الأمامى للغدة النخامية. وهرمون النمو قد يؤثر مباشرة على الخلايا أو تأثير غير مباشر حيث أنه يؤثر على خلايا الكبد التى تفرز insulin-like growth factor-1 (IGF-1) وهو يسمى أيضا باسم somatomedin).
ويلاحظ أن IGF-1 ينشط نمو خلايا الغضاريف ويسبب نمو العظام وكذلك نمو العضلات، حيث أنه يلعب دور أساسى فى بناء البروتين فى العضلات.

يتحكم الهيبوثالامس فى نشاط الغدة النخامية وذلك عن طريق إفراز هرمون منشط لإفراز هرمون النمو من الغدة النخامية (GHRH) أو عن طريق إفراز هرمون Somatostain وهذا الهرمون يفرز أيضا من الهيبوثالامس وكذلك بعض الخلايا فى جسم الحيوان وهو يثبط إفراز هرمون النمو. وعموما يعتبر الفص الأمامى من الغدة النخامية أكثر أهمية حيث أنه يفرز هرمونات تتحكم فى نشاط كل من الغدة الدرقية والغدد الكظرية (غدة الانفعال- الغدة الجار كلوية) وكذلك هرمونات تنبه الغدد الجنسية لتبدأ نشاطها وذلك عند البلوغ الجنسى. ومن أهم الهرمونات التى يفرزها الفص الأمامى من الغدة النخامية هرمون النمو وهو الذى يسيطر على عملية التمثيل الغذائى وبناء البروتين داخل جسم الحيوان، وأى اضطراب فى نشاط الغدة النخامية يؤدى إلى اضطراب فى كبير فى نمو الحيوان. وهرمون النمو يقوم بالعديد من العمليات الأساسية فى جسم الحيوان ومنها:

١- انقسام الخلايا مثل خلايا الأنسجة العضلية والكبد والطحال.

٢- تمثيل وبناء البروتين، حيث أن هرمون النمو ينشط بناء البروتين فى العديد من الأنسجة فى جسم الحيوان وهذا التأثير يزيد من معدل سحب البروتين من الغذاء ويقلل من أكسدة البروتين فى خلايا الجسم مما يزيد من معدل بناء

البروتين. أى أنه يعمل على زيادة احتجاز البروتين داخل جسم الحيوان مع زيادة تجمع الأحماض الأمينية وبناء البروتين.

٣- تمثيل الدهون، هرمون النمو يزيد من معدل أكسدة الأحماض الدهنية وتكسير triglyceride وكذلك انطلاق الأحماض الدهنية من الأنسجة الدهنية.

٤- تمثيل الكربوهيدرات، هرمون النمو يعتبر من أهم الهرمونات التى تعمل على الحفاظ على مستوى الجلوكوز فى الدم فى مستوى ثابت، ويمكن أن يقال أنه يتحكم فى عمل الأنسولين فى المدى الطبيعى ويعمل على التوازن بين تخزين أو حرق الجلوكوز فى الأنسجة المختلفة وذلك على حسب حاجة الجسم للطاقة. وبالتالى هرمون النمو يعمل على انطلاق الأنسولين من البنكرياس عند الحاجة لذلك، ويساعد أيضا فى تخزين الطاقة فى العضلات فى صورة الجليكوجين.

٥- تمثيل المعادن، يتحكم هرمون النمو فى تمثيل الكالسيوم فى الجسم، ويتحكم أيضا فى ترسيب الكالسيوم والفوسفور فى العظام، ويعمل أيضا على زيادة احتجاز كل من الكالسيوم والفوسفور فى الجسم.

إفراز هرمون النمو يتأثر بعملية التغذية الرجعية feed back للهرمون حيث أن زيادة استهلاك الهرمون من الدم ينشط الغدة النخامية لإفراز الهرمون وقلة استهلاك الهرمون يقلل من إفراز الهرمون، ويتأثر إفراز الهرمون أيضا بمستوى IGF-1 فى الدم حيث أن زيادة مستوى IGF-1 فى الدم يقلل من إفراز هرمون النمو من الغدة النخامية والعكس صحيح. وكذلك يتأثر إفراز هرمون النمو بالعوامل البيئية المحيطة بالحيوان وقد سبق أوضحنا ذلك. عند نزع الغدة النخامية من حيوانات التجارب مثل الفئران والأرانب أدى ذلك إلى توقف النمو تماما مع زيادة فقد البروتين من الجسم. وعند الحقن المستمر

لهرمون النمو فى تلك الحيوانات أدى ذلك إلى عودة الحيوانات إلى الحالة الطبيعية فـــى النمو.

ثانيا الفص الخلفى: وهو يفرز كل من:

١- هرمون ADH (Antidiuretic hormone = Vasopressin) عبارة عن ببتيد يتكون من ٩ أحماض أمينية وهو فعال على أوعية الكلى حيث يعمل على امتصاص الماء مرة أخرى إلى الدم مما يعمل على زيادة معدل احتجاز الماء فى الجسم عن طريق الكلى مم يؤدى إلى زيادة ضغط الدم أى أنه يثبط إدرار البول. وبالتالى نقص إفراز هذا الهرمون فى الجسم يعمل على زيادة فقد الماء من جسم الكائن الحى فى صورة البول وهنا يشعر الكائن الحى بالعطش الشديد لتعويض الفاقد من الماء من الجسم.

٢- هرمون الأوكسيتوسن (Oxytocin) هرمون ببتيى يتكوند من ٩ أحماض أمينيـــة، وهـــو يعمل على انقباض الرحم أثناء عملية الولادة وكذلك يعمل على انقباض أوعية اللبن فـــى الضرع مما يعمل نزول اللبن من الضرع أثناء عملية الرضاعة أو الحليب.

ثالثا المنطقة الوسطى بين الفص الأمامى والخلفى:

وهى تفرز هرمون MSH (Melanocyte stimulating hormone) وهو المـــسئول عـــن تكوين حبيبات الصبغات (pigment) فى الخلايا وخاصة الجلد لإكسابه اللون المحدد له.

الغدة الصنوبرية (Pineal):

يتحكم فى إفراز هرمونات الغدة الصنوبرية الجهاز العصبى فـــى جـــسم الحيـــوان وخاصـــة الأعصاب السمبثاوية (Sympathetic nerves). وهى توجد أسفل المخ أمام المخيخ. وهـــى تفرز هرمون melatonin الميلاتونين الذى يثبط دورة الشبق فى الحيوانات (estrus cycle) وهو يتحكم أيضا فى نشاط بعض الغدد الأخرى. إفراز الميلاتونين يثبط بالنبضات العـــصبية

الصادرة إلى الغدة وهى متعلقة بكمية الضوء التى تصل إلى العين. وفى الدواجن يحتمل أم هذا الهرمون هو النشاط الفسيولوجى للجسم بالنسبة لمدة الإضاءة (التوازن الزمنى – دورة ال ٢٤ ساعة).

الغدة الدرقية (Thyroid gland):

وهى تقع حول القصبة الهوائية بالقرب من الحنجرة وهى تتكون من فصين على جانبى القصبة الهوائية. وتمد الغدة مجموعة من الأوعية الدموية حيث أنها تعمل على استخلاص اليود من الدم الذى يدخل فى تكوين الهرمونات التى تحتوى على ثلاث أو أربع ذرة يود (هرمون الثيروكسين T_4 و T_3 triiodothyronine). وهرمونات الغدة الدرقية تنظم أكسدة المواد الغذائية فى عملية التمثيل الغذائى وإنتاج الحرارة داخل جسم الكائن الحى. ونشاط الغدة الرقية تخضع للغدة النخامية عن طريق هرمون TSH (Thyroid stimulating hormone) وسبق توضيح ذلك.

الغدة الجار درقية (Parathyroid gland):

فى الفقرات تتكون من زوجين صغيرين (٤ أجسام صغيرة بيضاوية الشكل) وهى تقع بالقرب من الغدة الدرقية. وهى تفرز هرمون الجار درقية parathyroid hormone وهو ينظم مستوى الكالسيوم فى الدم والعظام وهو يتحكم فى تمثيل الكالسيوم فى الجسم، وبالتالى هذا الهرمون له دور كبير فى عمليات نمو الهيكل العظمى وتكوين الأسنان وبالتالى نمو الحيوان.

غدة البنكرياس (Pancreas gland):

توجد فى البنكرياس جزر لانجرهانز (islets of Langerhans) وهى لها وظيفة هامة عن طريق الهرمونات التى تفرز منها. وعموما البنكرياس يعتبر غدة لها قناة تفتح فى الأثنى عشر وهى تفرز مجموعة من الإنزيمات تلعب دور هام فى عملية الهضم، وكذلك تفرز الهرمونات عن طريق الدم (غدة صماء) وهذا الجزء هو جزر لانجرهانز وهى تتكون من مجموعة من

الخلايا وهما نوعين هما الخلايا ألفا وكذلك الخلايا بيتا. خلايا ألفا تنتج هرمون الجلوكاجون (Glucagon) وخلايا بيتا تنتج الأنسولين (Insulin).

١- هرمون الأنسولين (Insulin):

وهو يسهل وينظم عملية استهلاك الجلوكوز فى الدم بواسطة خلايا الجسم. ويلاحظ الأنسولين يعمل على تحول الجليكوجين (السكر المخزن فى الكبد) إلى جلوكوز حيث يتم استخدامه بواسطة خلايا الجسم. وبالتالى انخفاض مستوى الأنسولين فى الدم يزيد نسبة السكر فى الدم.

٢- هرمون الجلوكاجون (Glucagon):

يعمل على تحويل السكر الزائد فى الدم جليكوجين ويخزن فى الكبد. ووظيفة الجلوكاجون عكس وظيفة الأنسولين.

الغدد الجار كلوية (Adrenal glands):

وهى تتكون من غدتين واحدة فى الجانب الأيمن للحيوان والثانية فى الجانب الأيسر على السطح العلوى للكلية، وهى فى الماشية على شكل مثلث وفى الأغنام والطيور على شكل بيضاوى وكل غدة منهم وهى تتكون من جزء خارجى يسمى بالقشرة (adrenal cortex) وجزء داخلى يسمى النخاع (adrenal medulla) وكل جزء منهم يعتبر غدة منفصلة، فى الطيور يلاحظ أن أجزاء الغدة مختلط معا.

هرمونات قشرة الغدة الجار كلوية:

١- مجموعة mineralocorticoids وهى تتكون من هرمون aldosterone وهرمون deoxycorticosterone وهما يعملان على تنظيم التوازن الأسموزى للسائل بين خلايا الجسم. وهى تفرز من منطقة خاصة فى القشرة تتأثر بتركيز أيونات الصوديوم والبوتاسيوم فى الدم

٢- مجموعة glucocrticoids وهى تعمل على تمثيل الكربوهيدرات فى الجسم وهى تفرز من منطقة أخرى من قشرة الغدة جار درقية وهى هرمونات الكورتيزون (cortisone) وهرمون هيدروكورتيزون (hydrocortisone) والكورتيكوستيرون (corticosterone) وهما يعملان على تمثيل الكربوهيدرات والبروتينات فى خلايا الجسم. حيث يتم التحكم فى أمتصاص السكر فى الجسم وتخزينة فى الكبد وأنطلاق الأحماض الدهنية من الأنسجة الدهنية المرسبة فى الجسم وذلك بمساعدة ACTH (Adrenocorticotropic hormone) و CRH (Corticotropin releasing hormone). حيث CRH الذى يفرز من الهيبوثالامس يعمل على تنشيط الغدة النخامية لإفراز ACTH.

هرمونات منطقة النخاع للغدة الجار كلوية:

وهى تفرز تحت سيطرة الجهاز العصبى كل من الأبرينيفرين epinephrine والنورأبرينيفرين norepinephrine وهى تمكن الحيوان من الإستيجابه للمؤثرات الخارجية (الضغوط) وبالتالى تعمل الغدد الصماء فى الجسم للتحكم فى إفرازاتها من الهرمونات حتى يستطيع الحيوان مواجهة هذه التغيرات والتأقلم معها تدريجيا.

الغدد الجنسية أو التناسلية (Gonads):

وهى تشمل الخصية فى الذكر والمبيض فى الأنثى. ومن هذه الهرمونات:

الهرمونات الذكرية (Androgens):

ومن أهمها هرمون التستستيرون (Testosterone) وهو يفرز من الخلايا البينية فى الخصية وهناك هرمون الأندروستيرون (Androsterone) وهى المسئولة عن نضج الجنسى للذكور وظهور أعراض الجنسية الثانوية عند البلوغ الجنسى ونضج الحويصلات المنوية وإنتاج الحيوانات المنوية.

الهرمونات الأنثوية (Estrogens):

وهى تفرز من المبيض وهى تعمل على ظهور أعراض الجنس الثانوية فى الإناث ونمو الغدد اللبنية والأعضاء التناسلية وتكوين البويضات وظهور علامات الشبق. بعد انفجار حويصلة المبيض يتكون الجسم الأصفر ويقوم بإفراز هرمون البروجستيرون (progesterone) وهو يعمل على تهيئة الرحم لاستقبال البويضة الملقحة ويمنع نمو بويضات جديدة عند حدوث الحمل ويساعد على نمو الغدد اللبنية بالمساعدة مع الهرمونات الأنثوية.

النمو

النمو فى أبسط تعريف له هو الزيادة المطلقة فى وزن أو مقاييس جسم الحيوان حتى يصل إلى النضج الجسمى، وتختلف سرعة نمو أجزاء جسم الحيوان مما يعطى للجسم نسب مختلفة لأجـزاء الجسم حتى يصل الحيوان للشكل النهائى.

عموما النمو هو الركن الأساسى فى إنتاج اللحم من حيوانات المزرعة. وعموما النمو قد يكون عن طريق زيادة فى عدد خلايا جسم الحيوان أو زيادة فى حجم الخلايا. ويلاحظ أن التناسل هـو أحد مظاهر النمو حيث تنقسم الخلية التناسلية إلى خليتين بكل منهما نصف عدد الكروموسومات فى الخلية الأمية ولكن هذه الخلايا (البويضات أو الحيوانات المنوية) تخرج خارج جسم الحيوان مما لا يضيف أى زيادة فى وزن الجسم. وعموما يصعب تحديد معدل النمو نظرا للتداخل فى المتغيرات، حيث أن وزن الحيوان يختلف نتيجة شرب الحيوان للماء أو تناوله للغذاء وكذلك خروج الروث أو البول، ولذا لابد أن يتم وزن الحيوان وهو صائم، وعموما تقدير وزن الحيوانـات فـى المـزارع الكبيرة عملية شاقة.

قياس النمو:

تقدير النمو فى الحيوانات أكثر صعوبة عن الإنسان حيث أن الإنسان يستطيع تفهم الأمر والوقوف على الميزان فى الوضع الصحيح. وعموما وزن الحيوان يختلف على حسب القائم علـى عمليـة الوزن وكذلك حالة الحيوان من حيث الشبع أو الجوع وكذلك تناول الماء من عدمه ولذا يتم أجراء الوزن فى الصباح وقبل تناول الغذاء أو الماء. وعملية تقدير وزن الحيوانات فى المزارع الكبيـرة تشكل عبء كبير على إدارة المزرعة. ومن الصعب على المربى أو الجزار تقدير كميات الدهون فى الحيوانات الحية لتحديد درجة النمو. وهنا يتم استخدام بعض الطرق مثل:

الموجات فوق الصوتية:

وهو أكثر استخداما فى الإنسان، ويمكن عن طريقة قياس كميات الدهن فـى الحيـوان الحـى وكذلك كميات اللحم الأحمر، حيث أن طول الموجات وكذلك الوقت اللازم لعودة موجة الـصوت

يمكن تحديد عمق النسيج فى الجسم الحى، ويمكن رسم خريطة للحيوان موضحا بها كميات الأنسجة المختلفة، سواء دهن أو لحم أحمر.

الكثافة النوعية:

تبعا لقاعدة أرشميدس (Archimedes) عند وضع أى جسم فى الماء تحدث عملية إزاحة للماء بقدر يتناسب مع حجم الجسم المغمور وكذلك كثافة الجسم. الأنسجة الدهنية أقل كثافة من أنسجة العضلات، ولكن وجود العظام فى الجسم تقلل من درجة دقة هذه الطريقة، وذلك لأن كثافة العظام تختلف على حسب عمر الحيوان وكذلك الجنس والنوع.

محتوى الماء فى جسم الحيوان:

تحتوى الأنسجة الدهنية على كميات منخفضة من الماء (حوالى ١٠%)، أما الأنسجة العضلية تحتوى على حوالى ٨٠% ماء وذلك على حسب عمر الحيوان. ويتم حقن بعض المواد مثل (antipyrin) فى دم الحيوان وبعد ذلك يتم تقدير معدل تخفيف هذه المادة فى الجسم ومنها تحسب نسبة الماء فى الذبيحة وهى عملية تقديرية بها نسبة كبيرة من الخطأ. ونسبة الماء ترتفع فى جسم الحيوان الذى به نسبة منخفضة من الدهن والعكس فى حالى انخفاض نسبة ماء الجسم.

استخدام النظائر المشعة:

وهى طريقة غير مباشرة لتقدير الماء فى جسم الحيوان وهى تعتمد على حقيقة بأن عنصر البوتاسيوم يوجد فى السيتوبلازم، ويلاحظ أن الخلايا الدهنية يقل محتواها من السيتوبلازم (آثار قليلة جدا). يتم ترقيم البوتاسيوم (^{40}K) ويحقن فى الجسم وقدر كميات (^{40}K) فى جسم الحيوان، وهنا يلزم تصويم الحيوان لمدة حوالى ٢٤ ساعة حتى نستبعد أى كميات من البوتاسيوم من مصدر الغذاء.

تجارب الذبح:

وهى أفضل الطرق لتحديد مكونات جسم الحيوان، ويتم ذبح الحيوانات على أعمار مختلفة وهنا يتم عمل منحنى للنمو. ولكن فى هذه الحالة يتم ذبح الحيوان ولذا لا يمكن أجراء عملية الانتخاب

لأن الحيوان قد ذبح. ويمكن اتباع ذلك عن ذبح نسل الحيوان للمحافظة على الأب وهى طريقة تأخذ وقت طويل جدا للدراسة.

ولكن فى المزارع الإنتاجية يتم قياس النمو بعدة طرق مثل الزيادة المطلقة فى الوزن فى فترة زمنية محددة أو عن طريق تقدير الزيادة فى الحجم عن طريق مقاييس الجسم المختلفة ويمكن ربط مقاييس الجسم الحى مع مقاييس الذبائح وتوقع تركيب الذبائح من مقاييس الجسم دون ذبح الحيوانات.

معدل النمو اليومى المطلق وفية يتم وزن الحيوان على فترات زمنية وتقدير معدل الزيادة فى اليوم وذلك بطرح الوزن النهائى من الوزن الأولى ثم القسمة على الفترة بين الوزنتين ويعبر عنه بالجرام فى اليوم أو الكيلو جرام فى اليوم. وهنا يمكن أن نذكر المثال الأتى: يوجد حيوان كان وزنه عند الميلاد ٣٠ كجم وبعد شهر من العمر أصبح وزنه ٥٤ كجم. معدل النمو اليومى = (٥٤ – ٣٠) / ٣٠ = ٨٠٠ جم / يوم إذا كان هناك حيوان آخر كان وزنه عند الميلاد ٤٠ كجم ووزنه بعد شهر من العمر هو ٦٤ كجم يكون معدل النمو اليومى = (٦٤ – ٤٠) / ٣٠ = ٨٠٠ جم / يوم. وهنا يصعب التفرقة بين كثافة النمو فى كل حالة، ويلزم مقياس آخر للمقارنة بين الحيوانات وهو معدل النمو النسبى. هناك بعض الأوزان التى لها دلالة فى حياة الحيوان مثل وزن الميلاد (حيث يلاحظ أن الحيوانات التى لولد ذات أوزان كبيرة يظل معدل نموها كبير أما الحيوانات التى تولد بأوزان صغيرة عن متوسط النوع تظل هزيلة وذات معدلات نمو منخفضة)، وكذلك وزن الفطام والوزن تام النمو. وعموما فى أغلب مزارع التسمين الخاصة فى مصر لا توجد سجلات ويصعب معرفة وزن الميلاد ولكن عند توفر تلك البيانات يمكن استخدام معدل النمو النسبى لوزن الميلاد، وفى هذه الحالة يلاحظ أن معدل النمو النسبى للحيوان الأول = ((٥٤ – ٣٠) / ٣٠) X ١٠٠ = ٨٠%، وفى الحيوان الثانى = ((٦٤ – ٤٠) / ٤٠) X ١٠٠ = ٦٠%. وهذا يدل أن كثافة النمو فى الحيوان الأول أعلى من الحيوان الثانى حيث أن الحيوان الأول حقق ٨٠% من وزن الميلاد فى خلال الشهر الأول، أما الحيوان الثانى حقق ٦٠% فقط من وزن الميلاد. فى حالة عدم توفر وزن الميلاد يتم استخدام المعادلة التالية: معدل النمو النسبى = ((الوزن الثانى – الوزن الأول)/½ (الوزن الأول + الوزن الثانى)) X ١٠٠ ويكون ((٥٤-٣٠)/٠,٥ (٣٠+٥٤) X ١٠٠ الناتج هو ٥٧,١٤ كجم نمو لكل ١٠٠ كجم من وزن الجسم. أما فى الحالة الثانية (٦٤-٤٠)/٠,٥

(٤٠+٦٤) X ١٠٠ = ٤٦,١٥ كجم لكل ١٠٠ كجم من وزن الجسم أى أن الحيوان الأول هو الأفضل، ويمكن تعديل الناتج على أساس اليوم وذلك بالقسمة على عدد الأيام.

النمو والطاقة:

الطاقة هى قدرة الكائن على القيام بعمل محدد. وعموما إنتاج الحرارة ونشاط الجسم أساسيان لاستمرار الحياة فى الكائنات الحية. هناك توازن بين إنتاج الطاقة ونمو الجسم وكذلك العمليات الحيوية فى الجسم عموما تنطلق الطاقة من عمليات التمثيل الغذائى بالجسم ويصحب ذلك إنتاج الحرارة. وكمية الطاقة لبناء أنسجة بروتينية أقل بكثير من الطاقة اللازمة لترسيب الدهن داخل جسم الحيوان. وعموما المصدر الأساسى للطاقة على مستوى الخلية للقيام بالعمليات الحيوية من حفظ الحياة وكذلك بناء الجسم يعبر عنها بالـ Adenosine triphosphate (ATP). والنمو يحدث فى صورتين الأولى زيادة عدد الخلايا ويتحكم فى ذلك التركيب الوراثى لجسم الكائن الحى، والصورة الثانية زيادة حجم الخلية ويتحكم فى ذلك التداخل بين العوامل الوراثية وكذلك العوامل البيئية.

يحدث فى جسم الكائن الحى عمليات بناء وكذلك هدم. إذا كان البناء أكثر من الهدم تحدث زيادة ملحوظة فى نمو الحيوان وبالتالى يزداد الوزن والحجم. أما إذا كان البناء أقل من الهدم يتوقف النمو ويقل وزن الجسم وحجمه. وفى حالة تساوى عمليات الهدم مع البناء يحدث ثبات فى وزن الجسم. وبالتالى يمكن حساب معدل النمو من كثافة عمليات البناء والهدم، معدل النمو = معدل البناء الخلوى – معدل الهدم الخلوى. والنسبة بين معدل البناء والهدم تتراوح ما بين ٣ : ٢ إلى ١ : ١ وذلك على أساس حجم الجسم حيث أنه كلما زاد مسطح الجسم تزداد كمية الحرارة المفقودة من الجسم فيقل معدل البناء. ويتأثر معدل البناء والهدم بعمر الحيوان حيث أن معدل البناء يقل بالتقدم فى العمر ويزداد معدل الهدم. وعموما يتحكم فى معدل البناء أو الهدم النشاط الهرمونى للجسم، ويلاحظ أن الحيوانات التى تتميز بزيادة معدل بناء البروتين تتميز بمعدل منخفض لهدم البروتين.

مراحل النمو:

ينقسم النمو إلى نمو قبل الميلاد (Pre-natal growth) وكذلك النمو بعد الميلاد (Post natal growth).

أولا: النمو قبل الولادة:

وهو يبدأ من التلقيح وينتهى عند الولادة، ويلاحظ أنه توجد اختلافات كثيرة فى فترات الحمل لحيوانات المزرعة، وبالتالى معدل النمو قبل الولادة يختلف من نوع لآخر. وتنقسم هذه الفترة إلى عدة مراحل.

١- طور البويضة:

وهو يبدأ من الإخصاب وحتى التصاق البويضة بجدار الرحم، وهو يستغرق حوالى ١٠ أيام فى الأغنام وحوالى ١١ يوم فى الماشية. وهو يتميز بكثافة عالية فى النمو ولكن دون أى زيادة واضحة فى النمو. وعقب الإخصاب مباشرة يبدأ الزيجوت فى الانقسام إلى خلايا صغيرة جدا تسمى blastomeres ويتكون ما يسمى بـ morula وتبدأ بعد ذلك فى تكوين الفرد الجديد.

٢- طور العلقة:

وهو يبدأ من نهاية الطور السابق ويستمر حوالى ٢٤ يوم فى الأغنام وحوالى ٣٤ يوم فى الماشية. وغى هذا الطور تستمر عمليات الانقسام السريع للخلايا وفيه تتشكل جميع أعضاء الجسم وكذلك الأجهزة المختلفة، ولكن دون زيادة ملموسة فى الوزن.

٣- طور الجنينى أو الأخير:

فى الأغنام يبدأ من اليوم ٣٤ وحتى اليوم ١٥٢ (مدة الحمل)، أما فى الماشية من اليوم ٤٥ وحتى اليوم ٢٨٢ (مدة الحمل فى الماشية)، وفى هذا الطور تنمو خلايا الجسم بنسب مختلفة حتى تعطى الشكل النهائى للجنين عند الولادة ويصل الحيوان إلى الوزن المناسب للنوع عند الميلاد. يلاحظ أن وزن الميلاد فى ماشية اللحم أكبر من وزن الميلاد لماشية اللبن.

ويلاحظ أن طول مدة الحمل ترتبط بنوع الحيوان وكذلك وزن الميلاد. تأثير العوامل البيئية على الجنين قبل الولادة غير مباشر، لأن هذا التأثير يتم من خلال التأثير على الأم. وعموما النمو فى الفترة ما قبل الولادة يتأثر بالتراكيب الوراثية وكذلك جنس الجنين وموسم الولادة وعدد الأجنة فى البطن الواحدة.

ثانيا: النمو بعد الولادة:

وهو يبدأ من عقب الميلاد مباشرة ويستمر حتى اكتمال النضج الجسمى للحيوان، وفيه تحدث عدة تغييرات فى الوزن وكذلك نسب أجزاء الجسم. وهو يتم فى عدة مراحل وهى كما يلى.

١- مرحلة النمو (الشباب):

وهى تبدأ من عقب الميلاد مباشرة وتستمر حتى ظهور علامات النضج الجنسى. فى بداية هذه المرحلة الغذاء الأساسى للحيوان هو اللبن وعلى ذلك الهضم فى هذه المرحلة هضم إنزيمى، ومع تقدم الحيوان فى العمر يبدأ تطور الجهاز الهضمى ويتطور الكرش ويبدأ الحيوان فى تناول مواد غذائية أخرى غير اللبن ومع اكتمال تتطور الكرش يستطيع الحيوان تناول مواد العلف الخشنة الفقيرة وتحويلها داخل جسمه إلى منتجات حيوانية مثل اللحم واللبن..تتميز هذه المرحلة بكثافة مرتفعة جدا من النمو وهى تسمى مرحلة النمو فى حيوانات المزرعة. ويلزم توفر الغذاء المناسب من حيث الكمية والتنوع فى مصدر الغذاء حتى نحصل على أعلى معدل نمو ممكن من الحيوان وذلك على حسب الإمكانيات الوراثية لهذا الحيوان. وعموما إنتاج اللحم فى حيوانات المزرعة يعتمد على هذه المرحلة.

٢- مرحلة النضج الجنسى:

فى نهاية مرحلة الشباب تبدأ الأجهزة التناسلية فى النضج ويبدأ الحيوان فى عملية التناسل. وفى هذه المرحلة ينخفض معدل النمو حيث أن الطاقة التى يحصل عليها الحيوان من الغذاء لا تستخدم فى عملية النمو فقط ولكن للتناسل أيضا، مع العلم بأن غريزة التناسل أساسية لاستمرار النوع. وأثناء هذه الفترة يصل الحيوان إلى الوزن الناضج (اكتمال عملية النضج الجسمى) وفى نهاية هذه الفترة تبدأ مرحلة الشيخوخة.

٣- مرحلة الشيخوخة:

تتميز هذه المرحلة بمعدل معتدل من التمثيل الغذائى مع انخفاض كبير فى إنتاجية الحيوانات. ويبدأ الحيوان فى الضعف التدريجى فى وظائف الجسم المختلفة وكذلك الوظائف التناسلية.

عند قياس معدل النمو فى الحيوانات الزراعية من عقب الإخصاب وحتى مرحلة الشيخوخة، يلاحظ أن منحنى النمو على شكل حرف S ولكن معدل النمو لا يسير على وتيرة واحدة، قد يكون المنحنى مسطح فى بعض الأماكن على حسب كثافة النمو. عقب الإخصاب تبدأ البويضة فى الانقسام السريع ولكن دون زيادة فى الوزن. وعقب انتهاء مرحلة التشكيل (طور العلقة) يبدأ الجنين فى النمو السريع مع زيادة كبيرة فى وزن الحيوان ويكون منحنى النمو صاعد (acceleration) ولكن عند الميلاد ينخفض معدل النمو ويكون المنحنى هابط (deceleration). حيث أن بعد ميلاد الحيوان يبدأ الحيوان فى تناول اللبن من الأم مع اختلاف فى الظروف البيئية المحيطة بالحيوان على عكس ما كان قبل الميلاد مما يسبب حدوث انخفاض ملحوظ فى معدل النمو ولكن بعد عدة أيام يتأقلم الحيوان على هذه الظروف ويبدأ النمو للعودة إلى المعدل الطبيعى له ويبدأ المنحنى فى الصعود. عند اكتمال النضج الجنسى يستخدم جزء كبير من طاقة الغذاء فى عمليات التناسل وبالتالى كميات الطاقة الميسرة للنمو تقل ويقل النمو ويبدأ المنحنى فى الانخفاض التدريجى حتى يتوقف النمو عند اكتمال النضج الجسمى ويكون النمو فقط لتعويض الفقد فى الأنسجة فقط، وبعد ذلك تبدأ مرحلة الشيخوخة ويبدأ المنحنى فى الهبوط مرة أخرى. أثناء فترة النمو تحدث عدة تغييرات فى معدل النمو حيث يلاحظ عند الفطام يقل معدل النمو قليلا للتغير فى نظام التغذية ثم يبدأ مرة أخرى فى الارتفاع حتى معدل النمو الطبيعى للحيوان.

عند الميلاد يلاحظ أن حجم الرأس كبير نسبيا وتكون الضلوع طويلة وأكثر استدارة ومع تقدم الحيوان فى العمر يصبح الجسم أكثر طولا وعمقا ويقل حجم الرأس تدريجيا ويصل الحيوان إلى أعلى درجة من التلحم. تبدأ موجات النمو من الرأس ثم العنق ثم تبدأ فى العمود الفقرى، موجات النمو الثانوية فى الضلوع تبدأ من المناطق الظهرية ثم المناطق السفلى عند البطن. موجات النمو الأخيرة تنتهى فى المناطق الخلفية من الجسم مثل منطقة الحوض والأفخاذ وعلى ذلك يكون معدل النمو فى الأرباع الخلفية فى البداية بطئ ثم يبدأ فى الزيادة مع تقدم الحيوان فى العمر حتى يصل اعلى معدل له فى نهاية فترة النمو. الاختلاف فى شكل الحيوان من الميلاد وحتى الوزن الناضج تختلف من حيوان لآخر على حسب النوع. ويلاحظ أن أعلى زيادة فى أجسام الماشية فى السنة الأولى والثانية أما السنة الثالثة يكون حوالى ٢٥% من السنة الأولى والثانية وفى السنة الرابعة حوالى ١٢% فقط.

أثناء فترة النمو (الشباب) يكون منحنى النمو فى صورة خطية من المنحنى الكلى (S) وتبدأ العضلات والدهون والعظام فى التكون بنسب مختلفة على حسب نوع الحيوان وكذلك الغذاء والظروف البيئية المحيطة بالحيوان. فى الماشية يلاحظ أن معدل يزداد من الميلاد وحتى الشهر التاسع من النمو ثم ينخفض قليلا حتى عمر ١٨ شهر ويبدأ فى الزيادة مرة أخرى وهذه تسمى بدوائر النمو.

الدائرة الأولى للنمو:وهى تبدأ من بعد الميلاد وحتى عمر ٩ أشهر وهى مكملة لمرحلة النمو الجنينى وتكون كثافة النمو مرتفعة فى هذه الدائرة. ولكن النمو فى هذه الدائرة فى الهيكل العظمى وكذلك الجهاز الهضمى والجلد، ولكن معدل بناء العضلات منخفض.

الدائرة الثانية للنمو: وهى تبدأ من عمر ١٨ شهر وتستمر حتى حوالى ٣٠ شهر من العمر، ومعدل النمو فى هذه المرحلة مرتفع ولكن أقل من الدائرة الأولى. ،لكن هذه الدائرة هى الأوفق لإنتاج اللحم من الماشية، حيث أن النمو فى هذه الدائرة ممثل فى نمو العضلات وكما سبق وأوضحنا أن نمو عضلات الأرباع الخلفية يكون فى فترة متأخرة من العمر، وفى هذه الدائرة يزداد ترسيب الدهن بين العضلات (الرحم الرخامى) مما يزيد من جودة اللحم المنتج. أما فى الجاموس يلاحظ أن النمو فى هذه الدائرة منخفض جدا وفى هذه الفترة تزداد العضلات فى السمك مما ينتج لحم غير جيد ولذا يفضل أن يذبح الجاموس فى بداية هذه الدائرة وليس فى آخرها.

يلاحظ أن توزيع العضلات فى أجسام حيوانات اللحم تتأثر أساسا بالتركيب الوراثى للأنواع وكذلك جنس الحيوان حيث يلاحظ أن تكوين العضلات فى الأرباع الخلفية أكثر فى العجول عن العجلات. لوحظ أن أجراء عملية الخصى للحيوان تقلل كثيرا من نمو العضلات فى منطقة الكتف ويكون الانخفاض أقل فى نمو عضلات الأفخاذ. يتحكم فى النمو العديد من الهرمونات مثل هرمونات الغدة النخامية وكذلك الهرمونات التى تفرز من البنكرياس مثل الأنسولين والجلوكاجون (glucagon) وكذلك الغدة الدرقية والهرمونات الجنسية.

هرمون النمو (Growth hormones):

وهو معروف أيضا باسم Somatotropin حيث أنه يوجد حوالي ١٩٠ حامض أمينى يتم بنائهم فى خلايا تعرف باسم somatotrophs فى الفص الأمامى للغدة النخامية. وهرمون النمو

قد يؤثر مباشرة على الخلايا أو تأثير غير مباشر حيث أنه يؤثر على خلايا الكبد التي تفرز insulin-like growth factor-1 (IGF-1). ويلاحظ أن IGF-1 ينشط نمو خلايا الغضاريف ويسبب نمو العظام وكذلك نمو العضلات، حيث أنه يلعب دور أساسي في بناء البروتين في العضلات.

يتحكم الهيبوثالامس فى نشاط الغدة النخامية وذلك عن طريق إفراز هرمونات منشطة لإفراز هرمون النمو من الغدة النخامية (GHRF) أو عن طريق إفراز هرمونات مثبطة (SRIF).

وعموما يعتبر الفص الأمامى من الغدة النخامية أكثر أهمية حيث أنه يفرز هرمونات تتحكم فى نشاط كل من الغدة الدرقية والغدد الكظرية (غدة الانفعال) وكذلك هرمونات تنبه الغدد الجنسية لتبدأ نشاطها وذلك عند البلوغ الجنسى. ومن أهم الهرمونات التى يفرزها الفص الأمامى من الغدة النخامية هرمون النمو وهو الذى يسيطر على عملية التمثيل الغذائى وبناء البروتين داخل جسم الحيوان، وأى اضطراب فى نشاط الغدة النخامية يؤدى إلى اضطراب فى كبير فى نمو الحيوان. وهرمون النمو يقوم بالعديد من العمليات الأساسية فى جسم الحيوان ومنها:

١- انقسام الخلايا مثل خلايا الأنسجة العضلية والكبد والطحال.

٢- تمثيل وبناء البروتين، حيث أن هرمون النمو ينشط بناء البروتين فى العديد من الأنسجة فى جسم الحيوان وهذا التأثير يزيد من معدل سحب البروتين من الغذاء ويقلل من أكسدة البروتين فى خلايا الجسم مما يزيد من معدل بناء البروتين. أى أنه يعمل على زيادة احتجاز البروتين داخل جسم الحيوان مع زيادة تجمع الأحماض الأمينية وبناء البروتين.

٣- تمثيل الدهون، هرمون النمو يزيد من معدل أكسدة الأحماض الدهنية وتكسير triglyceride وكذلك انطلاق الأحماض الدهنية من الأنسجة الدهنية.

٤- تمثيل الكربوهيدرات، هرمون النمو يعتبر من أهم الهرمونات التى تعمل على الحفاظ على مستوى الجلوكوز فى الدم فى مستوى ثابت، ويمكن أن يقال أنه يعمل على عمل الأنسولين فى المدى الطبيعى ويعمل على التوازن بين تخزين أو حرق الجلوكوز فى الأنسجة المختلفة وذلك على حسب حاجة الجسم للطاقة. وبالتالى هرمون النمو يعمل على انطلاق الأنسولين من البنكرياس عند الحاجة لذلك، ويساعد أيضا فى تخزين الطاقة فى العضلات فى صورة الجليكوجين.

٥- تمثيل المعادن، يتحكم هرمون النمو فى تمثيل الكالسيوم فى الجسم، ويتحكم أيضا فى ترسيب الكالسيوم والفوسفور فى العظام، ويعمل أيضا على زيادة احتجاز كل من الكالسيوم والفوسفور فى الجسم.

إفراز هرمون النمو يتأثر بعملية التغذية الرجعية feed back للهرمون حيث أن زيادة استهلاك الهرمون من الدم ينشط الغدة النخامية لإفراز الهرمون وقلة استهلاك الهرمون يقلل من إفراز الهرمون، ويتأثر إفراز الهرمون أيضا بمستوى IGF-1 فى الدم حيث أن زيادة مستوى IGF-1 فى الدم يقلل من إفراز هرمون النمو من الغدة النخامية والعكس صحيح. وكذلك يتأثر إفراز هرمون النمو بالعوامل البيئية المحيطة بالحيوان وقد سبق أوضحنا ذلك. عند نزع الغدة النخامية من حيوانات التجارب مثل الفئران والأرانب أدى ذلك إلى توقف النمو تماما مع زيادة فقد البروتين من الجسم. وعند الحقن المستمر لهرمون النمو فى تلك الحيوانات أدى ذلك إلى عودة الحيوانات إلى الحالة الطبيعية فى النمو.

هرمون الثيروكسين:

وهو يفرز من الغدة الدرقية Thyroid gland وهو من الهرمونات الهامة للتحكم فى عملية التمثيل الغذائى فى الأنسجة واحتراق الغذاء وتوليد الطاقة فى جسم الحيوان. عند نزع الغدة الدرقية من حيوانات المعمل لوحظ تدهور فى معدل النمو مع انخفاض كبير فى النشاط الحيوى للجسم. فى تجاربنا (Ayyat et al., 1989) أمكن استخدام هرمون الثيروكسين لتحسين نمو الأرانب النامية بمعدل ٨,٩ – ١٣,٢% فى الأرانب المعاملة عن تلك التى لم تعامل بالهرمون (مجموعة المقارنة).

العوامل التى تؤثر على نمو الحيوانات الزراعية:

يتحكم فى النمو أساسيا العوامل الوراثية وكذلك العوامل البيئية ومحصلة التفاعل بين العوامل البيئية والوراثية هو الزيادة فى وزن الجسم. وهنا سوف نستعرض تلك العوامل التى تؤثر فى معدل النمو فى الحيوانات الزراعية.

يؤثر فى سرعة النمو جملة عوامل بعضها فسيولوجية وبعضها غذائية. وترجع العوامل الفسيولوجية أساسا لعمل بعض الهرمونات مثل هرمونات النمو التى تفرزها الغدة النخامية وزيادة إفراز هذا الهرمون قد يؤدى إلى زيادة غير طبيعية فى النمو وعلى العكس من ذلك فإن قلة إفراز

هذا الهرمون تسبب ضعفاً فى نمو الحيوانات وصغر حجمها عن الحجم الطبيعى.كذلك يؤثر هرمون الثيروكسين بطريقة غير مباشرة على نمو الحيوانات وذلك بزيادة سرعة التمثيل الغذائى وعلى ذلك فإن تغذية الحيوان بالمواد التى تعمل على إقلال هذا الهرمون تؤدى إلى إبطاء فى سرعة التمثيل الغذائى وبطء نمو الحيوان مع زيادة قابلية ترسيب الدهن.

١- الوراثية:

المكافئ الوراثى لصفة النمو حوالى ٠,٣ – ٠,٧. عند تواجد تركيب وراثى مناسب للحصول على أعلى معدل نمو مثل أنواع ماشية اللحم المتخصصة وبيئة مناسبة يعطى الحيوان أعلى معدل نمو، وعند تواجد نفس التركيب الوراثى هذا فى بيئة غير مناسبة لا نحصل على معدل النمو الجيد ويتدهور الإنتاج كثيرا. عموما اختلاف العوامل الوراثية للحيوان يرتبط بالعمليات الفسيولوجية داخل جسم الحيوان.

٢- حجم الأم:

هناك علاقة موجبة بين وزن ميلاد الحيوان ومعدل النمو بعد ذلك فى الفترات المتتالية. مع زيادة وزن ميلاد العجل يزداد معه معدل النمو. ويلاحظ أن معدل وزن العجل عند الميلاد يرتبط مع حجم الأم، حيث يلاحظ أن الأنواع كبيرة الحجم مثل الأبردين أنجس الهيرفورد يكون حجم الأم الناضج يصل إلى حوالى ٨٠٠ كجم وبالتالى وزن العجل عند الميلاد يكون مرتفع حوالى ٤٥ كجم فى المتوسط، أما فى ماشية الجيرسى يكون وزن الأم الناضج حوالى ٥٠٠ كجم يكون متوسط وزن العجل عند الميلاد حوالى ٢٥ – ٣٠ كجم.

٣- مواسم الإنتاج (عمر الحيوان):

عدد مرات الحمل (البطن) له تأثير كبير على معدل النمو فى الحيوانات الزراعية. العجول المولودة فى الموسم (البطن) الأول يكون حجمه أصغر عن تلك التى ولدت فى البطون التالية. أى أن التقدم فى عمر الأم يزداد حجم الأم وبالتالى زيادة فى معدل نمو العجول، نظرا لتطور الجهاز التناسلى وزيادة حجمه.

٤- موسم السنة (العوامل البيئية):

موسم ولادة البقرة (صيف أو شتاء) له تأثير كبير على معدل النمو، وهذا يعتمد أساسا على العوامل البيئية المحيطة بالحيوان وكذلك منطقة تواجد الحيوان. ففى المناطق الحارة يلاحظ أن

درجات الحرارة فى فصل الصيف تكون مرتفعة مما يسبب إجهاد حرارى كبير على الحيوان مما يقلل من معدل النمو – قد سبق وأوضحنا ذلك.

٥- الجنس:

هناك علاقة شديدة بين جبس الحيوان ومعدل النمو، يلاحظ أن الذكور أكبر حجما من الإناث وذلك من الميلاد وحتى النضج الجنسي وهذا يعنى أن معدل نمو الذكور أعلى من معدل نمو الإناث.

٦- التغذية:

يؤدى نقص المستوى الغذائى للحيوان الى بطء فى النمو. ويتوقف تأثير ذلك تبعا لطبيعة النقص فى الغذاء. كما يؤدى نقص البروتين أو نقص بعض الأحماض الامينية الى ضعف وتأخر النمو وقد يتوقف نمو العضلات تماما فى حالة النقص الحاد للبروتين المصاحب لنقص فى الطاقة. نقص الكالسيوم فى الغذاء يؤثر على بناء وتركيب العظام وليس فى حجم العظام. ونقص الفوسفور وفيتامين B يؤدى إلى ضعف نمو الحيوان بطريقة غير مباشرة وذلك نظرا لما يسببه هذا النقص فى فقدان شهية الحيوان.

٧- الأمراض:

عند اصابة الحيوان بأى مرض أثناء فترات النمو العالية (فى الأعمار المبكرة) يؤدى إلى انخفاض مستوى نشاط اجهزة جسم الحيوان المختلفة مما يؤدى إلى انخفاض معدل التمثيل الغذائى وبالتالى انخفاض فى معدل نمو الحيوان، وهذا التأثير يعتمد على شدة ومدة ونوع الاصابة بالمرض.

طرق زيادة وتحسين إنتاجية الماشية

تعانى معظم الدول النامية ومنهم مصر من نقص كبير فى إنتاجية الحيوانات ولذا لابد من الاهتمام برعاية هذه الحيوانات لرفع إنتاجيتها وكذلك تحسين التراكيب الوراثية لهذه الحيوانات. والوراثة لها دور هام فى تحسين معدل أداء الحيوان مما يزيد من الإنتاج. ويمكن تلخيص ذلك كما يلى:

١- الانتخاب.
٢- الخلط أو التهجين.
٣- التدريج واستنباط أنواع جديدة.
٤- الرعاية المكثفة.

أولا: الانتخاب:

وهنا يتم انتخاب الأفراد ذات المظهر الجيد وعلى أساس الصفات المراد توفرها فى القطيع. وهو يعمل على نقاوة الصفات حيث يتم الانتخاب من جيل إلى جيل على استبعاد الأفراد الغير مرغوبة وبالتالى يعمل على تغيير التراكيب الوراثية فى القطيع نظرا لتزاوج الأفراد المنتخبة معا مما يؤدى إلى الحصول على الجيل الثانى الذى قد يختلف فى تركيبه الوراثى. والانتخاب قد يكون على أساس المظهر الخارجى فقط أو عن طريق المظهر الخارجى مع سجلات الإنتاج أو النسل إذا وجدت فى المزرعة وهذا أفضل من الانتخاب على أساس المظهر الخارجى للحيوان فقط.

عند الانتخاب لتحسين إنتاج اللحم مثلا يتم اختيار حيوانات ذات معدل نمو سريع أى ذات أوزان مرتفعة فى الأعمار الصغيرة، وعند اختيار الحيوان لابد أن يتمتع بصفات تنطبق مع نموذج حيوان اللحم. وعند توفر سجلات النسب يتم متتابعة نمو الأباء والأجداد ومعرفة معدلات النمو وكذلك صفات اللحم الجيد وارتفاع نسبة التصافى والتشلفى، وبالتالى يتم توريث هذه الصفات من الأباء إلى الأبناء، وهذا يعتمد على قدرة توريث هذه الصفات من الأباء إلى الأبناء وهو ما يعرف بالمكافئ الوراثى للصفات. والمكافئ الوراثى هو نسبة من التباين الكلى والتى ترجع إلى متوسط تأثير الجينات وهى التى تحدد درجة التشابه بين الأقارب. وهناك المكافئ الوراثى بالمفهوم الواسع (وهو نسبة التباين الوراثى إلى التباين الظاهرى) وكذلك بالمفهوم الضيق (وهو نسبة التباين الوراثى إلى التباين الظاهرى) وعموما المكافئ الوراثى هو انحدار القيمة التربوية على القيمة المظهرية. كلما زادت قيمة المكافئ الوراثى كلما زادت فرصة نجاح عملية الانتخاب. وعند الانتخاب لمجموعة من الصفات لابد من معرفة مدى ارتباط هذه الصفات معا وقد يكون ارتباط طردى أى أن تحسين صفة ما يتم تحسين الصفة الأخرى أيضا، وقد يكون ارتباط عكسى حيث يتم تحسين صفة يقلل من الصفة الأخرى.

الانتخاب على أساس الشكل الخارجي للحيوان:

وهى تتم فى القطعان التجارية وفيها يتم اختيار الأفراد التى تنطبق عليها الصفات الشكلية المرغوب فيها مع استبعاد الأفراد الغير مرغوب فيها من القطيع، وهذا يعنى أعطاء فرصة للأفراد ذات الصفات المرغوب فيها أن تتكاثر وتعطى نسل جديد. وهنا يلاحظ أن المتوسط المظهرى للحيوانات المنتخبة بمقدار يسمى الفارق الانتخابى، وهنا يتم حساب مقدار التحسين الوراثى للحيوانات المنتخبة بضرب الفارق الانتخابى فى القيمة الوراثية للصفة (المكافئ الوراثى). وعموما كلما زادت قيمة المكافئ الوراثى كلما زادت كفاءة عملية الانتخاب لتحسين تلك الصفة.

وفى حالة الانتخاب تبعا للشكل الخارجي يتم على أساس الانتخاب الفردى أو الانتخاب العائلى أو الانتخاب المشترك.

<u>الانتخاب الفردى:</u>

وهنا يتم انتخاب فرد واحد وهذا يسمى الانتخاب الفردى. وهو أكثر الطرق فاعلية فى حالة ارتفاع قيم المكافئ الوراثى للصفة المراد الانتخاب لها. وهن يلزم أن تكون هذه الصفات سهلة القياس على الحيوان الحى ويجب أن تكون تلك الحيوانات موجودة معا تحت ظروف بيئية واحدة. وهذه الطريقة تهدف إلى تقدير الاختلافات الوراثية بين الحيوانات المختلفة فى القطيع الواحد عن طريق التعبير المظهرى للحيوان. ومن هذه الصفات سرعة النمو أو وزن الحيوان عند فترة محددة مثل الفطام وكذلك بعض الصفات التناسلية للطلائق أو الأمهات.

<u>الانتخاب العائلى:</u>

أو انتخاب العائلة كاملة وهذا يسمى الانتخاب العائلى وهنا يلزم معرفة متوسط إنتاج العائلة وكذلك عدد الأفراد بها. وهنا يتم انتخاب العائلة بأكملها، ولكن قد توجد بعض الأفراد داخل العائلة ذات صفات غير مرغوبة حيث يتم استبعاد العائلة بأكملها على الرغم من وجود أفراد ذات مظهر إنتاجى عالى جدا. ويجب عند المقارنة بين العائلات أن تتواجد فى منطقة بيئية واحدة وتحت نفس الظروف.

جدول يوضح قيمة المكافئ الوراثى لبعض الصفات الإنتاجية لحيوانات المزرعة.

الصفة	المكافئ الوراثى
الوزن العجل عند الميلاد	٠,٤٠
الوزن العجل عند الفطام	٠,٣٠ – ٠,٤٠
صفة رخاوة اللحم	٠,٦٠
محصول اللبن	٠,٢٠ – ٠,٣٠
نسبة الدهن فى البن	٠,٥٠ – ٠,٦٠
الكفاءة التحويلية للغذاء	٠,٤٠
الكفاءة التناسلية للحيوان	٠,١٠
الشكل العام لحيوان اللبن	٠,٢٠ – ٠,٣٠
الشكل العام لحيوان اللحم	٠,١٧ – ٠,٢٨

الانتخاب المشترك:

وفى الانتخاب المشترك يلزم معرفة متوسط إنتاج العائلة ومقدار انحراف قيم الأفراد عن متوسط العائلة وكذلك انحراف متوسط العائلة عن متوسط القطيع. وهى من أفضل الطرق حيث يؤخذ فى الاعتبار القيمة التربوية للفرد التى يعتمد عليها عند حساب انحراف مظهر الفرد عن متوسط العائلة وكذلك انحراف متوسط العائلة عن متوسط القطيع.

الانتخاب تبعا للنسب (Pedigree selection):

وتعتمد هذه الطريقة على أداء أسلاف الحيوان (الآباء والأجداد والأخوة الأشقة والنصف أشقة). وهذه الطريقة تكون فعالة عند تواجد سجلات خاصة بنسب الحيوان ومسجل بها بيانات دقيقة عن إنتاج الأسلاف، وهنا لا يعتمد على سجلات الفرد نفسه حيث أن الفرد قد يكون صغير جدا ولم يدخل مرحلة الإنتاج أو أن هذه الصفى مرتبطة بالجنس أو قد تكون الصفى يتعذر قياسها والحيوان حى. والأساس العلمى لهذه الطريقة أن أن التركيب الوراثى للفرد قد دخل فى تكوينه بعض العوامل الوراثية التى يحملها الآباء وكذلك الأجداد لهذا الحيوان. حيث أن الأب يورث نصف الصفات (٥٠%) للابن والجد يورث ربع الصفات (٢٥%) والجيل السابق للأجداد يورث ١٢,٥%

وهكذا. ويلاحظ أنه كلما ازداد بعدا عن الجد كلما قلت نسبة مقدار ما يورثه الجد للابن وهنا يعتمد على سجلات الأجيال الثلاثة السابقة فقط. وهنا يلاحظ أن الانتخاب على أساس النسب مرشدا فقط ولكنه ليس دليل على جودة إنتاج الفرد حيث أن الفرد قد يحمل تراكيب وراثية خليطه لا تظهر من سجل النسب.

الانتخاب تبعا للنسل (Progeny selection):

عند تقدير القيمة التربوية للحيوان على أساس أداء الأبناء يسمى اختبار النسل وهو يستخدم عن تقييم الذكور للصفات المرتبطة بالجنس. وهو يستخدم للحكم على نقاوة الذكور المنتخبة للتربية حيث يقارن إنتاج البنات مع إنتاج الأمهات التى تناسل معهم ذلك الذكر. وهنا تتوقف دقة اختبار النسل على أساس الحالة الإنتاجية للأبقار المختارة للتناسل، إذا كانت هذه الأبقار أصيلة جيدة فإذا كان الأب يحمل تراكيب وراثية رديئة لا تظهر وإذا كانت هذه الأمهات تحمل تراكيب وراثية رديئة فأن العوامل الوراثية للذكر لا تظهر أيضا ولذا يلزم أن يلقح حيوانات جيدة ورديئة حتى نستطيع الحكم على هذا الحيوان. ويتحدد عدد البنات التى تلزم لدراسة حالة الطلوقة على حسب المكافئ الوراثى للصفة، إذا كانت مرتفعة يلزم عدد قليل (حوالى ١٠ أفراد) وإذا كانت القيمة منخفضة يلزم عدد كبير (٢٠ فرد على الأقل أو أكثر من ذلك). وهذه الطريقة من الطرق الأساسية فى عملية الانتخاب حيث يمكن استخدام تلك الطلائق المنتخبة لرفع الكفاءة الإنتاجية لحيوانات تلك السلالة ويمكن هنا استخدام طرق التلقيح الصناعى للحصول على أكبر استفادة من الطلوقه حيث أن التلقيحه الطبيعية الواحدة تستخدم فى تلقيح حوالى ٥٠ بقرة صناعيا أو أكثر من ذلك.
وعموما الانتخاب غير مجدى بمفردة لتحسين إنتاجية الحيوانات المصرية نظرا لضعف التركيب الوراثية ولذا لابد من أتباع طرق أخرى مع الانتخاب.

ثانيا: الخلط التهجين:

عند استيراد حيوانات أجنبية لتربية تحت الظروف البيئية المحلية فأن إنتاجها يتدهور نظرا لعدم ملائمة الظروف البيئية المحلية لهذه الأنواع. ولذا استيراد الحيوانات الأوربية للتربية تحت الظروف المحلية لا تعتبر وسيلة فعالة. وهنا يلزم أقلمة هذه الحيوانات للظروف البيئية المغايرة لها وهذا يستلزم جهدا ووقتا كبير. وهنا يمكن استخدام الخلط بين الأنواع المحلية والأجنبية، حيث أن النتاج يحمل فى تركيبه نصف العوامل الوراثية من الأب المحلى مما يمكنه من تحمل الظروف البيئية، وكذلك النصف الأخر من الأب الأجنبى الذى يعطيه صفة الإنتاج الجيد.

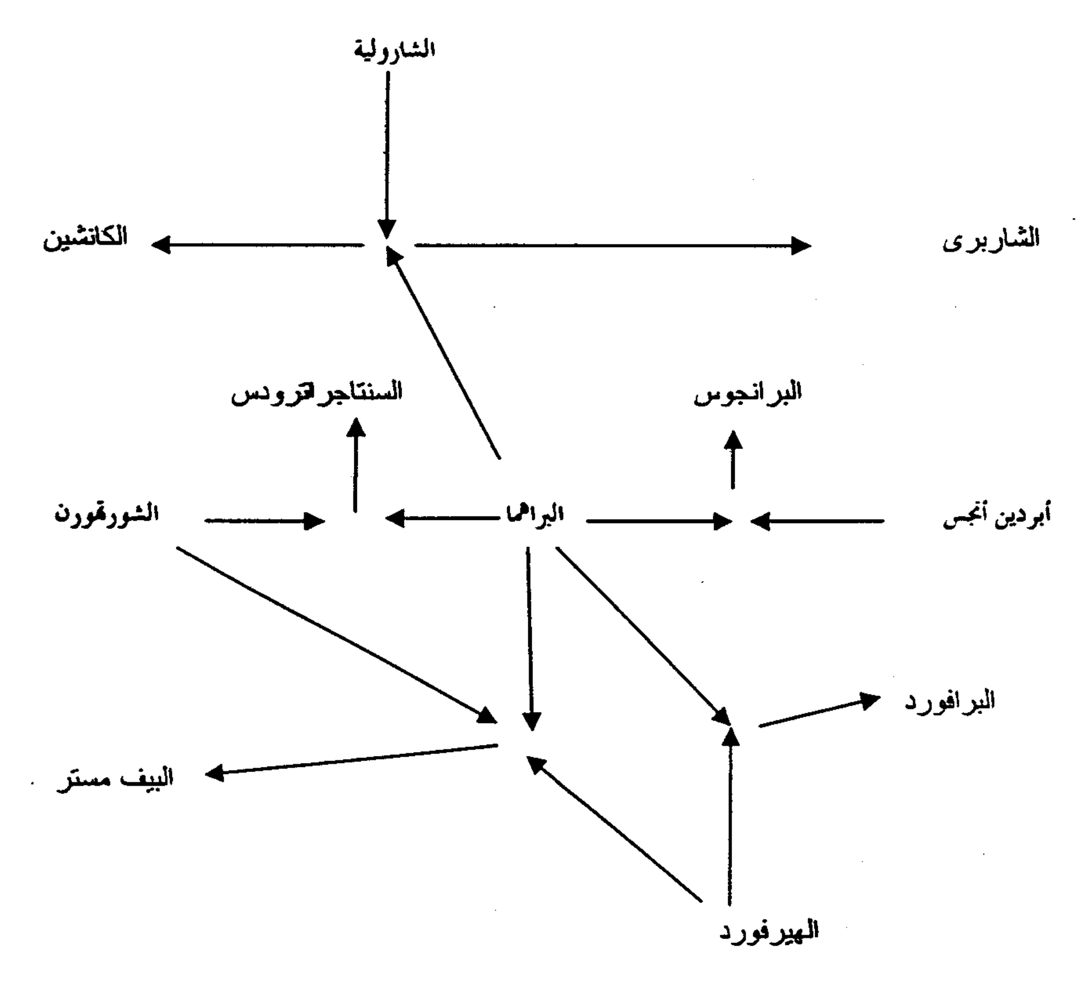
والأساس فى عملية الخلط أو التهجين هو الاستفادة من قوة الهجين، وهى تظهر فى الجيل الأول الهجين فقط، وتزداد قوة الهجين بزيادة درجة التباعد بين خطوط الآباء. وهناك العديد من التجارب التى تم فيها الخلط بين أنواع محلية وأجنبية كثيرة وأعطت نتائج جيدة يمكن الاعتماد عليها ولكن لابد من الحصول على الجيل الأول الخليط فقط، حيث أن تزاوج هذه الأفراد الخليطة معا يؤدى إلى انعزال العوامل الوراثية على حسب الوراثة المندلية مما يؤدى إلى تهور الإنتاج.

ومن أبحاثنا فى هذا المجال أمكن الخلط بين أنواع محلية مع ماشية الشارولية الفرنسية (وهى متخصصة فى إنتاج اللحم) وأمكن زيادة معدل النمو بمعدل حوالى ٨% عن الماشية المحلية وكذلك تحسين معامل التحويل الغذائى، وتحسين صفات جودة الذبائح مع زيادة نسبة التصافى والتشلفى وأمكن زيادة العائد من عملية تربية هذه الحيوانات أكثر ٢٥% عن الماشية المحلية. وهنا يتم الخلط بين الذكور الأجنبية مع الأبقار المحلية، ويمكن استيراد سائل منوى من الخارج وأتباع طرق التلقيح الصناعى بدلا من التلقيح الطبيعى نظرا لصعوبة استيراد الطلائق من الخارج وصعوبة رعايتها تحت الظروف المحلية. وهذه النتائج تؤكد أهمية التهجين لتحين إنتاجية الماشية المحلية سواء من لبن أو لحم.

ولكن عند تحسين إنتاجية الحيوانات المصرية من اللحم عن طريق الخلط لابد من ذبح الأفراد فى الجيل الأول الهجين وهذا غير ممكن لأنه لا يمكن ذبح الإناث، حيث أن الإناث لا تذبح إلا إذا كانت بها أمراض تعوق عملية التناسل. ولذا لابد من أتباع طرقة أخرى مع عملية الخلط.

ثالثا: التدريج واستنباط أنواع جديدة:

وهى الطريقة الوحيدة الفعالة لتحسين إنتاجية الحيوانات المحلية فى المناطق الحارة وشبه حارة. وهى محصلة لكل من عملية الخلط والانتخاب. وعموما يتم الخلط بين الماشية المحلية وطلائق أجنبية تتميز بالصفات الجيدة، ويكون الجيل الأول خليط يتم ذبح العجول الذكور ويتم انتخاب أفضل الإناث ويتم عمل تلقيح رجعى مع أحد الأباء ويكون الجيل التالى ٢٥% من دم أحد الأباء و ٧٥% من دم الأب الرجعى ويتم انتخاب أفضل الإناث وإعادة التلقيح مع أحد الأباء وهكذا حتى نحصل على التراكيب الوراثية المرغوبة بعد عدد من الأجيال. ويلاحظ عند الخلط بين البرهما والأبردين أنجس أمكن الحصول على نوع جديد وسمى البرانجوس ونسبة دم البرهما ٨/٣ والأبردين أنجس ٨/٥. وأمكن الحصول على أنواع عديدة تصلح للتربية فى المناطق الحارة من خلط ماشية البراهما مع أنواع اللحم المتخصصة والشكل التالى يوضح ذلك.



شكل يوضح أهمية البراهما فى تكوين أنواع لحم تتحمل درجات الحرارة العالية

رابعا: الرعاية أو الإنتاج المكثف:

من العوامل المحدد للربح فى مزارع الإنتاج الحيوانى هى مصاريف التغذية والعمالة. ولذا لابد من اختيار طرق رعاية وإيواء الحيوانات وكذلك معرفة الحالة الإنتاجية للقطيع لتحديد الاحتياجات الغذائية لهذه الحيوانات حتى نحصل على أعلى عائد من تربية هذه الحيوانات. وهنا يلزم أن نتبع طرق الإنتاج المكثف حتى نحصل على اعلى عائد، وهذا يلزم اتباع الطرق الحديثة لرعاية الحيوانات. وفى مجال إنتاج اللحم يعتبر استخدام دافعات النمو من أهم مميزات الإنتاج المكثف.

دافعات النمو

وهى أحد علامات التقدم فى نظم الإنتاج المكثف فى مجال إنتاج اللحم هو استخدام الإضافات الغذائية (Feed additives)، وهى مركبات غير غذائية تلعب دوران أساسيان: **الدور الأول** هو دفع وتحسين معدل الأداء الوظيفى لهذه الحيوانات مثل زيادة معدل النمو وكذلك تحسين معدل الاستفادة من الغذاء مما يعمل على تقليل مصاريف تسمين العجول مما يزيد من معدل الربح من هذه المشاريع، **والدور الثانى** هو المحافظة على صحة الحيوان وبالتالى زيادة معدل إنتاج الحيوانات. وهذه المركبات تستخدم بتركيز منخفضة جدا حيث أن زيادة نسبتها فى العليقة يعوق نمو هذه الحيوانات مما يقلل من معدل الربح، وهناك قيود على استخدام هذه المركبات حيث أن المركبات الأستلبيسترول عنيها قيود فى استخدامها حيث أنها تتجمع فى أنسجة الحيوانات المعاملة وتؤثر على الإنسان الذى يستخدم هذه اللحوم.

بعض العلماء أكدوا أن استخدام هذه المركبات (دافعات النمو) يسبب بعض التراكمات فى أنسجة الحيوان وبالتالى تسبب بعض المشاكل الصحية لمستهلكى هذه اللحوم. ولكن العديد من العلماء أكدوا أنه توجد مجموعة كبيرة من المركبات التى لا تتجمع فى أنسجة الحيوان (أى ليس لها أى متبقيات فى أنسجة الحيوان) وبالتالى لا تسبب أى مشاكل لمستهلكى اللحوم. وبالتالى لابد أن يتوفر فى المركبات التى تستخدم لدفع وتحسين النمو صفة الأمان من استخدامها. الغرض من استخدام دافعات النمو هو ١- تحسين جودة اللحوم بزيادة تكوين البروتين فى الذبيحة وتقليل ترسيب الدهن، ٢- زيادة معدل التحويل الغذائى مما يعنى زيادة معدل النمو لكل وحدة من الغذاء، ٣- تقليل تكلفة الإنتاج مما يزيد من العائد من عملية التسمين مع خفض فى أسعار اللحوم.

وهذه المركبات قد تكون مضاد حيوى أو هرمونات طبيعية أو هرمونات مخلقة أو عناصر معدنية أو دافعات نمو بكتيرية أو معادن الطين. وسوف نتحدث عن هذه الأقسام فيما يلى.

أولا: المضادات الحيوية:

وهى مواد فعالة فى التخلص من بعض الأمراض وحماية الحيوانات من الإصابة بها، ولذا تحقق بيئة أفضل لانتظام النمو وزيادته. دافعات النمو من المضادات الحيوية هى أى عقار يستخدم بجرعات قليلة لوقف نمو ونشاط مسببات الأمراض مما يجعل نمو الحيوانات فى حالة طبيعية. وعادة تستخدم المضادات الحيوية فى الكثير من دول العالم ولكن فى الدول

النامية يكون الاستخدام أكثر ودون وجود رقابة جيدة لتلك المركبات المستخدمة. استخدام المضادات الحيوية يؤدى إلى السيطرة على العديد من الأمراض وكذلك تثبط نشاط بعض البكتريا الضارة التى تسبب تلف للأنسجة المعوية للحيوان، وهى تنشط نمو الميكروفلورا والميكروبات التى تعمل على الهضم الميكروبى فى الكرش مما يحسن من عملية الهضم وكذلك الامتصاص من الأمعاء الدقيقة، حيث أنه ثبت بأن المضادات الحيوية تعمل على قلة سمك جدار الأمعاء الدقيقة مما يحسن من عملية الامتصاص. يلاحظ أن ٤٠% من كميات المضاد الحيوى المنتج فى العالم تستخدم فى مجال الإنتاج الحيوانى وحوالى ٦٠% تستخدم فى علاج ووقاية الانسان من مسببات الأمراض.

استخدام المضاد الحيوى فى دفع نمو حيوانات المزرعة يختلف من بلد لآخر حيث يلاحظ أنه فى السويد لا يستخدم مطلقا، فى حين فى الولايات المتحدة تستخدم كميات كبيرة جدا من المضاد الحيوى فى تحسين نمو الماشية والخنازير. أكدت بعض التقارير فى الولايات المتحدة أنه فى حال عدم استخدام المضاد الحيوى فى تحسين نمو حيوانات المزرعة وكذلك الطيور تحتاج إلى كميات أضافية تقدر بحوالى ٤٥٢ مليون طائر و ٣٢ مليون رأس من العجول و ١٢ مليون رأس من الخنازير للمحافظة على مستوى الإنتاج السنوى من اللحوم.

أكد العلماء أن استخدام المضادات الحيوية فى دفع وتحسين نمو الماشية لا يسبب أى متبقيات فى أنسجة الحيوان وبالتالى لا يسبب أى مشاكل للإنسان الذى يستهلك هذه اللحوم، مع العلم بأن المضاد الحيوى يستخدم فى الإنسان والحيوان لتوليد الأجسام المناعية ضد بعض الأمراض. ولكن العلماء يخشون من كثرة تناول الانسان لتلك العقاقير عن طريق اللحوم (متبقيات العقاقير فى اللحوم) يزيد من مقاومة البكتريا لتلك العقاقير مما قد يسبب زيادة ظهور بعض الأمراض بصورة وبائية مثل مرض التيفود فى الانسان. فى بعض الدراسات وجد أن الهمبورجر (Hamburger) المصنع من لحوم ماشية قد عوملت بمركب كلورتيتراسيكلين (Chlortetracycline) قد فسدت بسرعة كبيرة نظرا لنمو السلمونيلا (Salmonella) عليها وذلك لأن تلك السلالات أصبحت مقاومة لتلك المركب نتيجة للاستخدام الشديد لها فى تحسين نمو الماشية. من ناحية أخرى سلالات Escherichia coli تسبب للإنسان التهاب المسالك البولية والتهاب الزائدة الدودية اصبحت تلك السلالات مقاومة لمركبات البنسيلين وذلك نظرا للاستخدام الشديد لتلك المركبات فى تحسين نمو الماشية ويتبقى منها بعض الكميات فى لحوم تلك الحيوانات التى يتناولها الانسان.

من ناحية أخرى أكد بعض العلمــاء أن اســتخدام مركبــات البنــسيلين (Penicillin) والتتراسيكلين (Tetracyclines) تسبب تولد أجسام مناعية ضد البكتيريا الــضارة علــى صحة الحيوان وأنه لا توجد أى مشاكل على صحة المستهلك من هذه اللحــوم. ولكــن دول الاتحاد الأوربى تمنع استخدام مركبات البنسيلين أو التتراسيكلين فى دفع وتحسين نمو الماسية وذلك نظرا لقلة إنتاجها من هذه المركبات بحيث لا يكفى لعلاج الإنسان والحيوان فى هــذه الدول وهى تستورد كميات كثيرة من الخارج. ولكن فى الولايات المتحدة الأمريكية تــستخدم هذه المركبات بكثرة. وفى دول الاتحاد الأوربى تستخدم مركبات أخرى من المضاد الحيــى مثل avilamycin وهو يستخدم فى إنجلترا بكثرة. وهو يعتبر مــضاد حيــوى جديــد. وعموما الاستخدام المتكرر لنوع ما من المضاد الحيوى لمدة طويلة تتكون أجناس جديدة من البكتيريا لديها مناعة ضد هذه المركبات مما يلزم وجود أنواع جديدة من المضادات الحيوية.

وعموما تستخدم المضادات الحيوية لتحسين النمو فى دول الاتحــاد الأوربــى وكــذلك أمريكا وكندا، وهى تستخدم بجرعات قليلة لتحسين معامل الهضم للغذاء وبالتــالى تحــسين معامل الاستفادة من الغذاء بحوالى ٣ – ٦% مما يقلل من تكلفة الإنتاج وزيادة العائــد مــن التسمين بحوالى ٣٠%. وقد أكدت منظمة الصحة العالمية وكذلك منظمة الصحة الأمريكيــة والاتحاد الأوربى أنه لا يوجد متبقيات من المضادات الحيوية داخل عضلات الحيــوان دون أن تحدث أى أضرار صحية على الإنسان.

وعموما استخدام المضاد الحيوى فى علائق حيوانات المزرعة لعدة أغراض منها:

١- معاملة الحيوانات المريضة.

٢- وقاية الحيوانات من بعض الأمراض بعد أجراء العمليات الجراحية أو الإصابة بمــرض حاد لمدة طويلة.

٣- لحماية الحيوانات ووقايتها من الأمراض.

٤- دفع وتحسين معدل الأداء الوظيفى للحيوان أى زيادة معدل النمو وتحسين معدل الاستفادة من الغذاء.

وعموما يتم استخدام المضادات الحيوية روتينيا فى مزارع الحيوانات للعلاج من مرض الكوكسيديا والسالمونيا و E. Coli. مع العلم بأن الاستخدام المتكرر لهذه المركبات يقلل من قدرتها للوقاية من هذه الأمراض نظرا لظهور أجناس جديدة من هذه البكتريا لــديها مناعــة ضد هذه المركبات كما أوضحنا من قبل.

فى السنوات الأخيرة لوحظ زيادة استخدام مركبات التتراسيكلين فى مــزارع الإنتــاج الحيوانى ارتفع بمعدل ١٥٠٠% عما كان فى عام ١٩٧٠، وكذلك مركبات البنسيلين بمعــدل ٦٠٠%. معدل استهلاك المضادات الحيوية فى إنجلترا حوالى ١٢٢٥ طن سنويا منها ٣٧%

فى مجال الإنتاج الحيوانى. ومركبات Ionophores هى الأكثر استخداما فى حيوانـــات المزرعة لدفع وتحسين معدل النمو.

ومن أبحاثنا فى مجال استخدام المضادات الحيوية فى دفع نمو الحيوانات (عياط ١٩٩٣ و عياط وأنوس ١٩٩٥) حيث تم استخدام الزنك باستراسين (٢٠، ٤٠ ، ٨٠ ملجـرام لكـل كجم علف) والفلافوميسين (٢ ، ٤ ، ٨ ملجرام لكل كجـم علـف) فـى علائـق الأرانـب النيوزيلاندى والكاليفورنيا، وقد لوحظ أن معدل النمو يزداد فى الأرانب المغذاة على علائق بها المضاد الحيوى، ولوحظ أن أرانب النيوزيلاندى تستجيب أكثر من الكاليفورنيا. المستوى المرتفع من الزنك باسترسين (٨٠ ملجرام) لا يحقق معدلات نمو مرضـيـة، فـى حـين أن المستويات المرتفعة من الفلافوميسين (٨ ملجرام) سجلت أعلى معدل نمو، ولوحظ أن معدل الاستفادة من الغذاء يزداد باستخدام المضاد الحيوى. وأكدت النتائج أنه يمكن استخدام الزنك باستراسين بمعدل حتى ٤٠ ملجرام لكل كجم علف والفلافوميسين بمعدل حتى ٨ ملجرام فى دفع وتحسين نمو الأرانب تحت الظروف المصرية. ومن أبحاثنا أيضا فى مجـال اسـتخدام المضاد الحيوى لتحسين نمو الحيوانات تحت الظروف المصرية (عيـاط وآخـرون ١٩٩٧) حيث أمكن استخدام الزنك باستراسين والفرجينياميسين لتخفف الضغوط الحرارية للأرانـب النامية (التى تربى تحت ظروف فصل الصيف فى مصر) وأكدت النتائج أنه يمكن اسـتخدام الأرانب تحسين نمو الأرانب تحت ظروف الجو الحار فى فصل الصيف.

وعموما الجدول الآتى يوضح تقسيم المضادات الحيوية على حسب استخدامها للمحافظة على حياة الحيوانات أو لدفع وتحسين معدل النمو.

وأكدت نتائج (Armstrong, 1984) أن المضادات الحيوية التى تستخدم فـى دفـع وتحسبن نمو المجترات مثل (Ionophores) تؤثر على نشاط الأحياء الدقيقة الموجودة فى الكرش. حيث يلاحظ أن المضاد الحيوى يزيد من إنتاج البروبيونات (Propionate) فـى سائل الكرش وذلك على حساب الأسيتات (Acetate) والبيوتيرات (Butyrate)، وهـذا يؤدى إلى زيادة نسبة البروبيونات الميسرة لعملية التمثيـل الغـذائى (Van Maanen et al., 1978). عند إضافة الـ Monensin على العلائق الخشنة للمجترات يـزداد إنتـاج البروبيونات والغاز الميثان الناتج يعمل على تثبيط إنتاج الأسيتات. واسـتخدام البروبيونـات يقلل من تحلل بروتين العليقة فى الكرش، وبالتالى تزداد كمية البروتين المار من الكرش إلى المعدة الحقيقة وكذلك الأمعاء (Schelling, 1984)، ويقل أيضا عمليـة نـزع مجموعـة الأمين من بروتين الغذاء الموجود فى الكرش مما يزيد من نسبة الأحمـاض الأمينيـة مـع انخفاض مستوى الأمونيا الناتجة (Chalupa et al., 1981) وهذا يفسر زيـادة معـدل

التحويل الغذائى مع انخفاض معدل تناول الغذاء وبالتالى زيادة معدل احتجاز البروتين فى الجسم أى زيادة معدل البناء مما يزيد من معدل النمو.

ثانيا: الهرمونات:

بدأ استخدام دافعات النمو أولا فى أمريكا وذلك منذ عام ١٩٤٧ وتم استخدام مركبات الأستلبين (Stilbene) ومنها مركب diethylstilboestrol & hexoestrol. مركب diethylstilboestrol (DES) هرمون استيروجينى مخلق صناعيا وظهر لأول مرة فى عام ١٩٣٨ وهو يستخدم عن طريق الزراعة تحت جلد أذن الحيوان. عند استخدام مركب DES فى العجلات الصغيرة ظهرت بعض التأثيرات الجانبية مثل نمو الغدد اللبنية مع زيادة كبيرة فى معدل نمو الجسم وتحسن فى معدل الاستفادة من الغذاء بصورة كبيرة جدا. فى عام ١٩٥٧ استخدم بكثرة فى معاملة حيوانات اللحم فى الولايات المتحدة الأمريكية، ولوحظ وجود نسبة كبيرة من متبقيات ذلك المركب فى لحوم تلك الحيوانات المعاملة وبالتالى تصل تلك المتبقيات إلى الانسان مما يسبب له أضرار كثيرة وظهور بعض الامراض السرطانية. مما أدى إلى منع استخدم ذلك المركب فى تحسين نمو الماشية مطلقا.

فى عام ١٩٨٧ بدأت نهضة كبيرة جدا فى مجال استخدام دافعات نمو الماشية من الهرمونات حيث ظهرت مجموعة كبيرة من تلك العقاقير منها ما هو طبيعى وهناك مركبات أخرى مخلقة صناعيا. واستخدمت الهرمونات الاستيروجينية (estrogenic hormones) بكثرة فى تحسين نمو حيوانات اللحم وهى تعمل على زيادة افراز هرمون النمو فى الدم طبيعيا (Growth hormone) وكذلك insulin-like growth factor-1 (IGF-1) وهى تعمل على زيادة معدل النمو وتحسين معدل التحويل الغذائى. وهناك عدة مركبات استخدمت فى دفع وتحسين نمو الماشية منها:

Oestradiol-17ß هرمون جنسى أنثوى طبيعى يفرز فى جسم الحيوان، وهو يعطى بمعدل صغير يصل إلى حوالى ٢٠ – ٣٠ ملليجرام، وهو قد يعطى منفرد أو مع البنزوات (benzoate).

Progesterone هرمون جنسى أنثوى طبيعى يفرز فى جسم الحيوان، وهو يعطى بمعدل كبير يصل إلى حوالى ٢٠٠ ملليجرام.

Testosterone هرمون جنسى ذكرى طبيعى يفرز فى جسم الحيوان، وهو يعطى بمعدل كبير يصل إلى حوالى ٢٠٠ ملليجرام.

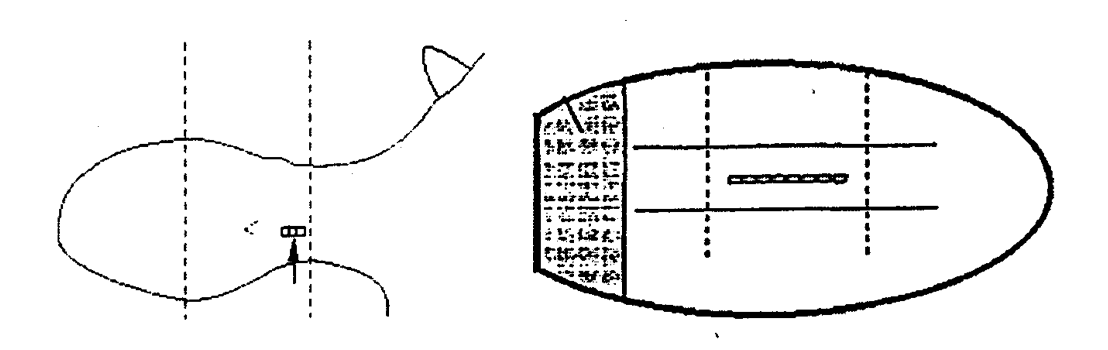
Trenbolone acetate هرمــون مخلــق صــناعيا يــشبه تــأثيره مثــل هرمــون Testosterone، وهو يعطى بمعدل كبير نسبيا حوالى ١٤٠ ملليجرام.

Zeranol هرمون مخلق صناعيا يشبه تأثيره مثل هرمون Oestradiol، وهــو يعطــى بمعدل منخفض نسبيا حوالى ٧٥ ملليجرام.

Melengestrol acetate وهرمون مخلق صــناعيا يــشبه تــأثيره مثــل هرمــون Progesterone، وهو يعطى بمعدل صغير جدا حوالى ٠,٢٥ - ٠,٥ ملليجرام لكل رأس فى اليوم إضافة على الغذاء ولا يمكن استخدامه بطريقة الزراعة تحت جلد الأذن.

الهرمون الطبيعى		الهرمون المخلق المشابه
Oestradiol	→	zeranol
Progesterone	→	Melengestrol acetate
Testosterone	→	Trenbolone acetate

والشكل التالى يوضح كيفية زراعة هذا المركب أو أى هرمون تحت جلــد الأذن فــى الماشية حيث تتم الزراعة فى الجزء الأوسط من سطح الأذن الداخلى تحت الجلد مباشرة ولا تنغمس فى الغضاريف حتى لا تفقد أهميتها وتكون الإبر المستخدمة نظيفة ويجب أن تطهــر من حيوان لآخر.



عموما يتم وضع تلك المركبات فى صورة حبيبات صغيرة تحت الجلد وتبدأ الهرمونات فى الاندفاع مع تيار الدم ببطء شديد مما يجعل تركيزه فى الدم منخفض ويظل ثابتا طــول مدة التأثير.

وأكدت العديد من الدراسات أنه هناك مواد غذائية تحتوى علــى كميــات كبيــرة مــن الاستيروجين (oestradiol) أكثر من تلك اللحوم الناتجة مــن حيوانــات معاملــة بتلــك الهرمونات على سبيل المثال:

- بيضة الدجاج التى تزن حوالى ٥٠ جم تحتوى على كمية أكبر من oestradiol أكثر من قطعة لحم تزن حوالى ٢٥٠ جم من العجل المخصى (Steer) المعامل بذلك الهرمون.
- كوب لبن بقرى (حوالى ٢٠٠ جم) يحتوى على كميه من oestradiol تزيد عن ما تحتويه قطعة لحم تزن ٢٥٠ جم من لحوم عجل مخصى معامل بذلك الهرمون بحوالى ٩ أضعاف
- كمية الهرمونات الجنسية الطبيعية فى جسم الانسان تزيد عن تلك الكميات فى لحوم عجل مخصى معامل بتلك الهرمونات.

وهذا يؤكد أن الهرمونات الجنسية مثل (oestradiol-17ß, progesterone, testosterone) ليس لها أى تأثير ضار أو أى مخاطر على الحيوانات التى تعامل بها أو على الإنسان الذى يستهلك هذه اللحوم وذلك نظرا للأسباب التالية:

* بعد فترة وجيزة من استخدام هذه المركبات يلاحظ أن متبقيات هذه المواد فى أنسجة جسم الحيوانات المعاملة مثل تلك الحيوانات الغير معاملة والتى تتغذى على مواد العلف المختلفة.
* أغلب هذه المواد يتم تكسيرها فى الجهاز الهضمى وكذلك الكبد.

وبعد ذلك ظهرت مجموعة من المواد مخلقة لها نفس تأثير الهرمونات الطبيعية ومن هذه المواد (zeranol, trenbolone acetate, melengestrol acetate) أكد العلماء أن المتبقيات من هذه المواد المخلقة فى أنسجة جسم الحيوانات المعاملة منخفض جدا وهو فى المدى الذى لا يسبب أى أضرار على صحة مستهلكى هذه اللحوم، أى أنه يوجد أمان فى استخدامها.

وعموما صناعة اللحوم فى أمريكا تعتمد أساسا على استخدام هذه المركبات سواء الهرمونات الطبيعية أو المخلقة. مركب melengestrol acetate دافع نمو جيد سواء تم استخدامه منفردا أو مع بعض المواد الأخرى، ولكن كان هناك اعتقاد خاطئ بأن هذا المركب يسبب سرطان الثدى لدى الإناث حيث أن هذه المواد تسبب وصول الفتيات إلى البلوغ فى عمر مبكر عن الطبيعى. ويلاحظ أن مستوى الهرمونات الإستيروجينية فى الغذاء من أصل نباتى أكثر من اللحوم المعاملة، ولوحظ أيضا أن مستوى الهرمونات الإستيروجينية التى تفرز طبيعيا فى جسم الإنسان أكثر من الذى يؤكل من اللحوم المعاملة بهذه المركبات. وعموما استخدام الهرمونات الطبيعية أو المخلقة لدفع نمو حيوانات المزرعة يزيد من إفراز هرمونات الغدة النخامية (pituitary gland) وكذلك يزداد إفراز الأنسولين من الغدة الدرقية مما يزيد من عملية البناء فى الخلايا الحيوانية مما يزيد من بناء العضلات وتقليل ترسيب الدهن أى زيادة فى نسبة اللحم الأحمر فى الذبيحة، وكذلك يحسن من معامل التحويل

الغذائى. وعموما استخدام الهرمونات لدفع نمو الماشية يزيد من معدل النمو فى العجول الرضيعة بمعدل ٤ – ٨%، وفى العجول النامية بمعدل حوالى ١٠ – ٢٠%، أما فى العجول والعجلات الكبيرة فى فترة التسمين الأخيرة (التشطيب) بمعدل حوالى ٦ – ١٢%. فى حين أن معدل التحويل الغذائى يتحسن بمعدل حوالى ٦ – ٨% فى العجول النامية وبمعدل ٨ – ١٠% فى العجول والعجلات الكبيرة فى مرحلة التشطيب حوالى ٨ – ١٠%. وقد وجد أن كل دولار (١ $) يصرف على زراعة الهرمونات الطبيعية أو المخلقة يدخل عائد حوالى ١٠ دولار لكل حيوان معامل. وعموما متبقيات الهرمونات توجد فى جميع اللحوم المذبوحة سواء معاملة بدافعات النمو أو غير معاملة، وكذلك تفرز الهرمونات فى جسم الإنسان بكميات أكثر من الموجودة فى لحوم الماشية المعاملة، وعموما أكدت منظمة الصحة العالمية وكذلك منظمة الصحة الأمريكية ودول الاتحاد الأوربى أن الهرمونات الطبيعية مثل estradiol-17ß, progesterone, testosterone وكذلك الهرمونات المخلقة (أو شبيهة الهرمونات) مثل Zeranol, trenbolone acetate, melengestrol acetate يمكن أن تستخدم لتحسين معدل الأداء الوظيفى للحيوان مما يزيد من معدل البناء وبالتالى تزيد من النمو وتحسن من معدل الاستفادة من الغذاء دون حدوث أى أعراض جانبية على الحيوان أو الإنسان الذى يستهلك تلك اللحوم، وقد وجد أن المتبقيات من هذه المركبات فى أنسجة جسم الحيوان قليلة جدا وفى الحدود المسموح بها. وجد أن هذه الهرمونات تحسن أيضا من صفات الذبائح وتزيد من نسبة اللحم الأحمر وتقلل من نسبة الدهن، وهى تزيد إلى ما يقرب من ٣٠–٤٠ كجم لحم احمر فى الذبيحة. عموما يتم زراعة (implantation) هذه المركبات (فى صورة حبيبات صغيرة جدا) تحت جلد صوان أذن الماشية وذلك بواسطة مسدس خاص، وعموما يمنع ذبح هذه الحيوانات بعض المعاملة مباشرة ولكل مركب فترة نشاط ولذا لا تذبح الحيوانات أثناء هذه الفترة. ويلاحظ أنه يوجد حوالى ٢٠% من المادة المزروعة فى الأذن عند الذبح ولذا يتم قطع الأذن والتخلص منها، وعموما يتم التخلص من جزء كبير من المركبات عن طريق الكبد وكذلك الكلى والجلد وعن طريق الإخراج فى البول والعرق والروث.

مركب zeranol وهو من المركبات المخلقة وهو أحد نواتج التمثيل الثانوى للفطريات من جنس Gibberella zeae وهو مركب بنائى مشابه لتركيب الهرمونات الأستيروجينية.

ومن أبحاثنا فى هذا المجال (Ayyat, 1980) وجد أن زراعة ٧٢ ملجرام من مركب الزيرانول (فى صورة مركب Ralgro) تحت جلد أذن الأبقار البلدية (المحلية) وكذلك الجاموس على دفعتين (كل دفعة ٣٦ ملجرام والمدة بينهم ٦٠ يوم) أدى ذلك إلى تحسين معدل نمو تلك الحيوانات، كان معدل التحسين فى نمو العجول البقرى بمعدل ١١% فى العجول

المفطومة وحوالى ٢٠% فى العجول الرضيعة، أما فى الجاموس حوالى ٦% و ٩% فى العجول المفطومة والرضيعة على التوالى، مع تحسن فى معدل التحويل الغذاء بحوالى ٣٨% فى الأبقار وحوالى ٥٨% فى الجاموس. وقد أكدت النتائج أن استجابة العجول الصغيرة أفضل من العجول الكبيرة.

استخدام دافعات النمو البكتيرية:

دافعات النمو البكتيرية (Propiotics) تحتوى على كائنات دقيقة نشطة أو غير نشطة، وهى تمشط عمليات الهضم وتكوين البروتين الميكروبى مما يزيد من معدل الأداء الوظيفى للحيوان مما يزيد من معدل البناء وبالتالى زيادة معدل النمو أى أنها تقوم بعمل توازن بكتيرى فى القناه الهضمية. نشاط تلك المركبات من خلال ثلاث طرق:

١- هذه المركبات الانزيمية تعمل فى تنافس مع البكتريا الضارة فى القناه الهضمية مما يقلل من تأثيرها الضار.

٢- تنشط الجهاز المناعى فى جسم الحيوان.

٣- لهذه المركبات تأثير كبير على النشاط التمثيلى فى الأمعاء مما يزيد من إنتاج مجموعة فيتامين ب المركب (وخاصة B_6, B_{12}).

من أبحاثنا فى هذا المجال (Ayyat et al., 1996) تم استخدام مركب اللاكتوساك (دافع نمو بكتيرى) لدراسة تأثر الحالة الإنتاجية للأرانب النامية بإضافة تلك المواد، وقد وجد أن إضافة اللاكتوساك يزيد من معدل نمو الجسم بحوالى ٢,٧% مع تحسين معامل التحويل الغذائى بحوالى ٩,٦%، وع زيادة معدل الربح النهائى من عملية تسمين الأرانب بمعدل ١٣%.

استخدام دافعات النمو الطبيعية:

أولا: النحاس:

انخفاض مستوى النحاس فى علائق الحيوانات يؤدى إلى حالات مرضية وهى تعالج بإضافة النحاس إلى علائق تلك الحيوانات. ولوحظت أهمية النحاس منذ عام ١٩٢٨، وعموما يشترك النحاس فى تكوين العظام عن طريق المساهمة فى تكوين كولاجين العظام، وكذلك تكوين الألستين (elastin) فى الأورطى والأوعية الدموية. يحتوى الكبد والكلية والقلب والشعر والصوف على تركيز مرتفع من النحاس، فى حين البنكرياس والطحال والعضلات والعظام تحتوى على تركيز متوسط من النحاس وتحتوى الغدة النخامية والدرقية

والبروستاتة على تركيز منخفض من النحاس. فى الدم يرتبط ١٠% من النحاس بكرات الدم الحمراء فى صورة Erythrocuprien و ٩٠% فى صورة Ceruloplasmin.

نقص النحاس يسبب الأنيميا وذلك لأن نقص النحاس فى غذاء الحيوانـات يقلـل مـن امتصاص الحديد مما يؤدى إلى انخفاض نسبة الحديد فى جسم الحيوان مما يسبب الأنيميـا. وكذلك يشترك النحاس فى تكوين كرات الدم الحمراء مع الحديد ووفرة النحاس فى الجـسم تؤدى إلى الامتصاص الطبيعى للحديد وكذلك تحرير الحديد من خلايا الكبد إلى بلازما الـدم وذلك عن طريق أكسدة الحديد من الحديدوز إلى حديديك حتى يسهل نقلة من الأنسجة إلـى البلازما ويشترك Ceruloplasmin فى عملية الأكسدة. ويشترك النحاس فى تكوين بعض الأنزيمات مثل الأنزيمات المؤكسدة للأمينات وكذلك أنزيم Cytochrome oxdase الذى يعد أساسيا فى تكوين خلايا الحبل الشوكى ونخاع العظام (تخليق الفوسـفوليبيدات). وقـص النحاس يسبب الأنيميا وكذلك العرج فى الحيوانات وعدم تناسق حركـات الجـسم (التمايـل والسقوط) وكذلك عدم انتظام تكوين العظام ورخاوة العظام وانتفاخ المفاصل.

الحديد الممتص فى الجسم يرتبط بصورة وثيقة مع ألبومين بلازما الدم حيث يبدأ توزيعه على أنسجة الجسم مثل النخاع لتكوين كرات الدم الحمراء وكذلك الكبد حيث يخزن، حيـث يدخل إلى الميتاكوندريا والميكروسومات والنواة والسيتوبلازم حيث تخزن أو يحرر ليتحد مع البروتين. يفرز النحاس من الكبد مع العصارة الصفراء إلى الأمعاء حيث يساعد فى عمليات الهضم وخرج جزء قليل منه مع الروث ويعاد امتصاص جزء كبير فى الأمعاء، والنحـاس الموجود فى بلازما الدم تفرز كميات قليلة منه مع البول عن طريق الكلى.

يضاف النحاس إلى غذاء الحيوانات بجرعات أكثر من احتياجات الحيوان بغرض دفـع النمو، وعموما يستخدم النحاس فى صورة كبريتات النحاس. ونتائج أبحاثنا فى هذا المجـال (Ayyat, 1994, Ayyat et al., 1997 and Ayyat et al., 1999) تؤكد إمكانيـة استخدام النحاس فى دفع وتحسين نمو بعض الحيوانات المصرية. أمكن اسـتخدام كبريتيـا النحاس فى علائق الأرانب بمستويات من ٢٠٠ إلى ٣٠٠ ملجرام لكل كجم علف لتحـسين نمو الأرانب حيث أن معدلات النمو زادت بمعدل حوالى ٢٠-٤٥% عن تلك الغير معاملة، مع تحسين معدل الاستفادة من الغذاء مما يزيد من الربح النهائى. عند الإفراط فـى إضـافة النحاس فى علائق الحيوانات قد تسبب حالات من التسمم ولذا يجب الحرص فـى اسـتخدام النحاس ومعرفة التركيز المناسب لكل نوع من الحيوانات حيث أنه توجد أنواع لهـا القـدرة على تحمل تركيز مرتفع من النحاس مثل الأرانب. وأكدت نتائج هذه الأبحـاث أنـه يمكـن إضافة النحاس فى علائق الأرانب لتقليل الضغوط الحرارية فى فصل الصيف تحت الظروف المصرية.

ثانيا: معادن الطين:

معادن الطين هى حبيبات متبلورة لها القدرة على اكتساب وفقد الماء ولها القدرة عالية أيضا على تبادل الأيونات دون التغيير فى بناء معدن الطين، ومن تلك المعادن (Zeolite, Bentonite). وقد أكد (Ayyat and Marai, 1997) أنه يمكن استخدام معادن الطين مثل Zeolite and bentonite فى صناعة أعلاف الحيوانات كمادة لاصقة تعمل على ربط مكونات الغذاء. وكذلك يتم أضافتها كمادة دافعة للنمو، وكذلك كمادة لتقليل تأثير سمية بعض المواد التى توجد فى الغذاء مثل المبيدات الحشرية وكذلك سموم بعض الفطريات مثل الأفلاتوكسين، وكذلك لتقليل تأثير الإشعاع إذا تعرضت مواد العلف له. وقد وجد أن إضافة معادن الطين إلى غذاء الماشية يحسن من معدل النمو وكذلك معدل الاستفادة من الغذاء، حيث أن إضافة تلك المعادن إلى غذاء المجترات يعمل على إدمصاص الأمونيا الناتجة من تكسر المركبات الآزوتية فى الكرش مما يقلل من التأثير الضار لزيادة انطلاق الأمونيا فى الكرش ويعمل على إطلاق الأمونيا بكميات قليلة يمكن أن يستفيد منها الحيوان عن طريق الأحياء الدقيقة فى الكرش وتقوم بتثبيتها داخل أجسامها فى صورة بروتين ميكروبى يستطيع أن يستفيد منه الحيوان. معادن الطين الموجودة فى الغذاء عند دخولها القناة الهضمية للحيوان تمتص الماء وتنتفخ مما يزيد من حجم الغذاء وبالتالى تقل سرعة مرور الغذاء فى القناة الهضمية مما يزيد معدل الهضم وكذلك الامتصاص. تعمل معادن الطين على تماسك الكتلة الغذائية وبالتالى تمنع ظهور حالات الإسهال أو الالتهابات المعوية. وجود معادن الطين فى غذاء الحيوانات وأثناء مرور الغذاء فى الأمعاء الدقيقة (معادن الطين لا تمتص فى القناة الهضمية ولكنها تخرج من الجسم مع الروث) تحتك معادن الطين بالجدار الداخلى للأمعاء مما ينتج عنة تولد بعض الأجسام المناعية التى تقى الحيوان من الالتهابات المعوية. معادن الطين لها القدرة على تبادل الأيونات وبالتالى تمد الحيوان بجزء كبير من العناصر المعدنية اللازمة للحيوان، وبالتالى معادن الطين مصدر جيد وغير مكلف للعناصر المعدنية اللازمة للحيوان. معادن الطين لها القدرة على إدمصاص المواد السامة (مثل المبيدات الحشرية، الأفلاتوكسين وكذلك الإشعاع) على سطح المعدن وبالتالى تقلل من امتصاص تلك المواد السامة فى الأمعاء مما يقلل من التأثير الضار لها. ومن أبحاثنا فى هذا المجال (Shalaby and Ayyat, 1999, Ayyat et al., 2000) أمكن استخدام معدن طين الـ Bentonite لتقليل سمية بعض المبيدات الفوسفورية فى علائق الدواجن والأرانب وتقليل المتبقى من تلك المركبات فى أنسجة تلك الحيوانات المعاملة إلى أقل من الحدود المسموح بها.

تغذية ماشية اللحم

تغذية الحيوانات الرضيعة

تعتبر تنشئة العجول الصغيرة الرضيعة من أهم العمليات التى يجب العناية بها حتى نصل بهذه الحيوانات إلى مرحلة الإنتاج فى حالة صحية جيدة للحصول لى أقصى إنتاج لها. يجب تنشئته العجول من الولادة وحتى الفطام بطريقة صحيحة ليصل الحيوان إلى تمام النمو فى أقل فترة من الزمن مما يؤهله له تركيبه الوراثى. تعتبر الأسابيع الأولى من عمر الحيوان هى أكثر الفترات حساسية وحرجا فى نشأته بمعنى أن الحيوان الرضيع يكون أكثر تعرضا للحالات المرضية كثيرا عن تلك الكبيرة على سبيل المثال حالات الإسهال وأمراض الجهاز التنفسى. من القواعد الأساسية فى تغذية العجول الرضيعة حديثة الولادة أنها تعامل فى احتياجاتها الغذائية على أنها حيوانات وحيدة المعدة حيث أن الكرش لم يكتمل بعد وظيفيا وعلى هذا الأساس فإن احتياجاتها الغذائية من الأحماض الأمينية والفيتامينات هى نفس احتياجات الحيوانات غير المجترة. ولذا الغذاء الوحيد فى تلك الفترة هو اللبن أو بديل اللبن. حتى يبدأ الكرش فى التطور الوظيفى عند عمر الفطام ويكون الحيوان قادرا على استخدام مصادر العلف المختلفة (المركزه والخشنة).

تنشأة العجول الرضيعة

يوجد نظامين فى تنشئة العجول الرضيعة، نظام الرضاعة الطبيعية وفيه تتم تنشئة الحيوانات الرضيعة بواسطة الأم حيث يتغذى العجل على لبن الأم وتقوم الأم بالرعاية الكاملة للحيوانات الرضيعة، ونظام الرضاعة الصناعية وفيه تتم الرضاعة بوسيلة غير الأم باستخدام الحلمات الصناعية. عموما فى كلا النظامين فإنه من المفروض أن يتغذى الحيوان حديث الولادة على لبن الام. بعد الولادة مباشرة يكون اللبن المفرز هو بالسرسوب وهو يفرز فى الفترة الأولى من بعد الولادة وقد يستمر إلى ٦ أيام. السرسوب هو ناتج إفراز الغدد اللبنية فى الأيام الأولى بعد الولادة ويعتبر من أهم المركبات الأساسية التى يجب أن يتناولها العجل حديث الولادة، وترجع أهمية تناول السرسوب إلى أنه يحتوى على الأجسام المناعية التى تكسب العجل الرضيع مناعة ضد الأمراض والظروف البيئية. والسرسوب يحتوى على نسبة مرتفعة من البروتين والفيتامينات والأملاح المعدنية. ولون السرسوب أصفر وهذا راجع إلى وجود الكاروتين بنسبة عالية الذى يعتبر أساس

تكوين فيتامين A. السرسوب يتميز بارتفاع معدل امتصاصه فى القناة الهضمية وكذلك سرعة مروره بها مرتفعة مما لا يؤدى إلى أى اضطرابات غذائية فى الفترة الأولى من العمر. يحتوى السرسوب على مواد صلبة لا دهنية تبلغ حوالى ضعف الموجود فى اللبن العادى. يحتوى على ٤ أضعاف البروتين فى اللبن العادى أكثر من خمسين ضعف من الجلوبيولين وخاصة immune globulin. زيادة فى نسبة المادة المعدنية، وكذلك يتميز السرسوب بنسبتها عالية من الفيتامينات وخاصة تلك الذائبة فى الدهن وهى فيتامينات E, D, A. القيمة الغذائية للسرسوب ومعدل الهضم مرتفعة تصل إلى حوالى ٩٦-٩٩% وذات كفاءة تحويلية عالية. والجدول التالى يوضح التغيير فى التركيب بين اللبن الطبيعى والسرسوب.

المكون	السرسوب	اللبن	المكون	السرسوب	اللبن
الدهن %	٣,٦	٣,٥	الحديد ملجم	٠,٢	٠,٠٧
البروتين %	١٤,٣	٣,٣	كالسيوم %	٠,٢٦	٠,١٣
الكازين %	٥,٢	٢,٦	ماغنسيوم %	٠,٠٤	٠,٠١
أينو جلوبيولين	٦,٨	٠,١	بوتاسيوم %	٠,١٤	٠,١٥
لاكتوز %	٣,١	٤,٦	فيتامين A*	٤٨,٠	٨,٠
فوسفور %	٠,٢٤	٠,١١	فيامين D*	١,٨	٠,٦
صوديوم %	٠,٠٧	٠,٠٤	فيتامين E*	١٥٠,٠	٢٠,٠

* مليجرام / جم دهن

عند التغذية على السرسوب للحيوان حديث الولادة يجب أن يراعى أن تتم التغذية على السرسوب خلال ساعات قليلة من ولادته وذلك للحصول على الحد الأقصى من المناعة ضد

الأمراض والظروف البيئية المحيطة. يلاحظ أن طبيعة أمعاء العجول خلال الساعات الأولى من الولادة حيث أنها تتمتع بقدرة عالية من امتصاص المواد الغذائية وخاصة الأجسام المناعية حيث ان هذه النفاذية تقل بتقدم أيام العمر الاولى. يلاحظ أن امتصاص بروتينات السرسوب والاستفادة منها يكون أقصاه خلال الساعات الأولى من العمر يقل تدريجيا حتى عمر ٤٨ ساعة من الولادة حيث يكون معدل امتصاص هذه البروتينات وبالأخص المناعى منها قد وصل إلى أقل ما يمكن عند عمر ٧٢ ساعة. فى بعض الأحيان تكون كمية السرسوب المنتجة من الأم أكثر من احتياجات الرضيع وفى هذه الحالة يفضل تخزين هذا السرسوب الزائد بواسطة التجميد أو التخمير والتغذية عليه عند الحاجة كما هو الحال العجول اليتامى.

يرضع العجل من أمه خلال الثلاث ساعات الأولى بعد الولادة. وتتم اضاعة العجول حوالى خمس مرات اليوم الأول من العمر تزداد إلى ٦-٩ مرات خلال الـ اليومين التاليين من العمر وفى كل مرة تطول الرضاعة وقد تستغرق حوالى ٢٠-٢٥ دقيقة، العجول الكبيرة نسبيا فهى ترضع ٣ مرات يوميا فى كل مرة تستغرق حوالى ١٥ دقيقة. إذا لم يتمكن العجل من رضاعة الأم طبيعيا فيجب مساعدته بوضع حلمة الأم فى فمه أما إذا كان الحيوان مولودا ضعيفا فيمكن رضاعته من لبن الأم بعد حلبها ووضع اللبن فى زجاجة مزودة بحلمة صناعية وهذا للتأكد من حصول الحيوان على احتياجاته من السرسوب فى اليوم الأول علما بأن العجل الرضيع يمكن أن يتناول فى حدود ١٠-١٢% من وزنه الحى لبن.

تركيب المعدة المركبة والجهاز الانزيمى فى الحيوانات الصغيرة

عند ولادة العجول تمتلك معده مكونه من أربعه أجزاء كما هو الحال فى المجترات البالغه، ولكن تتميز المعده الحقيقية بأن سعتها تعادل ضعف سعه الأجزاء الأخرى تقريبا عند الولادة وهى فعاله وظيفيا. أما باقى أجزاء المعدة المركبة مثل الشبكية والورقية والكرش فهى توجد في مرحله غير نشطة. وعلى العكس ففي المجترات الناضجة تشكل السعه الكلية للمعدة الحقيقية حوالي ٨% من السعه الكلية للمعدة بينما يمثل حجم الكرش حوالى٧٠% من السعه الكلية للمعدة المركبه. وفي العجول الرضيعه الصغيره يستطيع الغذاء السائل المرور عبر الشبكية والكرش ويذهب مباشرة إلى المعده الحقيقية عن طريق الاندفاع خلال الأنبوب المتكون من غلق أخدود المريء يتم هذا الغلق بسبب الانعكاس العصبي لهذا الأخدود الذي يمتد من الفتحه الفؤاديه إلى فتحه الشبكية والورقية، ويمكن إحداث ذلك التنشيط نتيجة تنشيط العصب اللسانى البلعومي بواسطة المحاليل الملحية

الموجودة فى اللبن وكذلك البروتينات الذائبة فى اللبن. ويعتقد أن غلق الأخدود ربما يتم بتحفيز من العادة السلوكيه نتيجة عمليه الرضاعة. يصبح فعل الانعكاسى العصبي لغلق الاخدود أضعف بتقدم عمر العجل.

خلال الأسابيع الأولى من العمر فان العناصر الغذائية التى يمكن الاستفادة منها بصورة جيدة عند اعطائها للعجل فى الصورة سائلة هى بروتين اللبن والدهن (الدهون النباتية والحيوانية المختلفة) وسكر اللاكتوز (سكر اللبن) والجلوكوز. وعند تغذية العجول لإنتاج اللحم Veal على اللبن فقط فأن العجول تعتمد على المواد التى تهضم فى المعدة الحقيقية فقط وتمتنع عن التغذية على مواد العلف الجافة.

الانزيمات والهضم فى مرحلة الرضاعة

انزيم اللايبيز Lipase الذى ينتج فى لعاب العجول الرضيعة ويعمل على هضم الجليسريدات الثلاثية Triglycerides وذلك لتحرير حامض البيوتيرات، ودرجة pH لعمل هذا الانزيم بين ٥,٤ و ٦,٠، وتقل فعالية هذا الانزيم بزيادة عمر العجل ويختفى عند الشهر الثالث من العمر. ويحفز انتاج هذا الانزيم من قبل العجول اما بالرضاعة الطبيعة او شرب اللبن. بعد تناول الحليب من قبل العجل فان التخثر يحدث خلال الدقائق الأولى من التغذية نتيجة فعل أنزيم للرنين او البيبسين. وكان يعتقد بان العجول التى تتغذى على اللبن تفرز الرنين فقط وان افراز البيبسين لا يصبح ملحوظا حتى تستهلك الأغذية الصلبه حتى عمر اربعه اسابيع. وعلى كلا فلقد اوضحت بعض الدراسات ان العجول الصغيره قد تفرز الرنين فقط او تفرز الرنين والبيبسين معا.

العجول قبل تحولها الى مجترات لا تستطيع هضم النشا او نواتج تحلله مثل الدكسترين والمالتوز حتى عمر الشهر الأول من العمر. حيث ان انزيم الأميليز والمالتيز يوجدان فقط فى البنكرياس والأمعاء على التوالى بتركيزات منخفضة جدا فى هذا العمر وتبدأ تركيزات هذه الأنزيمات فى الارتفاع عند عمر ٨-٩ اسابيع من العمر. العلائق الى تحتوى على النشا تؤدى الى اصابه العجول بالاسهال. وترتبط هذه الحاله بتخمرات النشا فى القناه الهضمية ووجود اعداد كبيره من خلايا الخميرة وارتفاع مستويات الكحول فى الدم. من ناحية أخرى فان دقيق الحبوب قد يكون له فوائد علاجية فى بعض الحالات بغض النظر عن كونه ماده غذائية حيث يمكن استخدامه كعلاج لحالات الاسهال.

تنخفض فعاليه اللاكتيز فى الأمعاء بتقدم العجل فى العمر. لوحظ حدوث زيادة فعاليه اللاكتيز المعوى فى العجول المغذاة على اللبن الكامل الذى اضيف اليه لاكتوز مقارنــه بفعاليــة اللاكتيــز المعوى فى العجول المغذاة على اللبن الكامل فقط. فى العجول المفطومة بعد تحولها الى مجترات وجد بان مقدار الاستفادة من اللاكتوز افضل بكثير من الاستفادة من النشا فى الأمعاء وذلك عنــد تجنب مرور هذه المواد فى الكرش. عند تغذيه مخاليط الكسب ممزوجة بالماء يمكن تحقيق بعض الفوائد من الهضم بالمعدة الحقيقية، حيث امكن الاستفادة من اكبر كميه من النيتروجين المهــضوم فى العجول التى هى فى عمر ١٤ اسبوعا عند اعطائها خليط المواد المركــزه ممزوجــة بالمــاء مقارنه عن العلف الجاف وقد يرجع ذلك الى الاستفادة المثلى من طاقه العليقه عند هضمها بالمعدة الحقيقيه.

التغذية على اللبن الكامل

بعد انتهاء الأمهات من افراز السرسوب تبدأ فى افراز اللبن بعد ذلك. والاحتياجــات الفعليــة للعجل من المواد الغذائية تحسب على أساس وزن العجل وكذلك معدل النمو، كما هو موضح فــى الجدول التالى.

الاحتياجات الغذائية لعجل هولستين لكل ٥٠ كجم من وزن الجسم (Roy, 1964).

نوع الحيوان	الاحتياجات الحافظة	إنتاج ٠,٥ كجم نمو	إنتاج ١,٠ كجم نمو
الطاقة المهضومة (Kcal)			
عجل رضيع	٢٣٣٢	٣٩٩١	٥٩٥٥
عجل مفطوم	٣٣٣٩	٥٧٩٠	٨٢٤٢
بروتين مهضوم (جرام)			
عجل رضيع	٣١	١١٣	١٩٥
عجل مفطوم	٥٠	١٧٥	٢٧٥

وعموما الاحتياجات الغذائية الإنتاجية للعجول تزداد مع زيادة معدل النمو اليــومى كمــا هــو واضح من الجدول السابق.

والجدول التالى يحدد احتياجات العجول الهولستين من البروتين المهضوم على أساس نسبة من المادة الجافة للغذاء.

الوزن الحى (كجم)	البروتين المهضوم %	
	من وزن العلف الجاف تماما	من وزن العلف الجاف هوائيا
١- الاحتياجات الحافظة		
٥٠	٦,٩	٥,٩
١٠٠	٥,٩	٥,٠
٢- إنتاج ٠,٥ كجم نمو يوميا		
٥٠	١٠,١	٨,٦
١٠٠	٨,٠	٦,٨
٢- إنتاج ١,٠ كجم نمو يوميا		
٥٠	١١,٢	٩,٥
١٠٠	٩,٣	٧,٩
٢- إنتاج ١,٥ كجم نمو يوميا		
٥٠	١١,٩	١٠,١
١٠٠	١٠,٠	٨,٥

التغذية على اللبن الكامل مرتفعة التكلفة نظرا لارتفاع أسعار اللبن الذى يستخدم فى غذاء الانسان. وعند التغذية على اللبن الكامل يجب مراعاة ما يلى:

١- فى حالة العجول حديثة الولادة لابد من الانتباه لنسبة الدهن فى اللبن حتى يتجنب زيادتها عن الحد الملائم وذلك بتعديل نسبة الدهن فى اللبن وذلك عن طريق الرضاعة الصناعية مع إضافة اللبن الفرز إلى اللبن المقدم للعجول حتى نتجنب الاضطرابات الهضمية.

٢- الأبقار عالية الإنتاج من اللبن يجب تحديد احتياجات العجول من اللبن حتى لا يتناول العجل كميات أكثر من احتياجاته مما يسبب التخمة للعجل.

٣- يتم تقديم ألواح الآملاح المعدنية للعجول عند تغذيتها على اللبن الكامل لفترة طويلة من الزمن وذلك نظرا لانخفاض محتوى اللبن من الحديد والماغنسيوم والمنجنيز.

فى حالات زيادة إدرار الأمهات للبن أو حدوث مشاكل صحية للأم أو حدوث أى اصابات فى ضرع الأبقار يتم استخدام طرق الرضاعة الصناعية على اللبن الكامل وذلك يتم تحديد احتياجات تلك العجول من اللبن ويتم حلب الأبقار ثم توضع كميات الألبان لكل عجل فى زجاجة مغطاة بحلمة صناعية وتقدم للعجول حتى تتم عملية الرضاعة ولكن هنا يلزم الاهتمام بنظافة الأدوات حتى لا تسبب فى مشاكل صحية لتلك العجول.

التغذية على بديل اللبن

فى حالة انخفاض إنتاج اللبن من الأمهات أو حدوث موت للأم أو أصابتها بأمراض تمنع عملية إنتاج اللبن أو ارتفاع اسعار اللبن يتم استخدام بدائل اللبن فى عملية الرضاعة. وبديل اللبن هو عبارة عن مجموعة من المواد الغذائية التى تعطى عند خلطها بالماء مركب مشابه فى تركيبه إلى اللبن من ناحية التركيب وكذلك الصفات الطبيعية للبن. وهناك عدة أسباب أدت إلى انتشار استخدام بديل اللبن فى رضاعة العجول الصغيرة وهى كما يلى.

١- ارتفاع اسعار اللبن (البقرى أو الجاموسى) وخاصة اللبن الجاموسى الذى يحتوى على نسبة مرتفعة من الدهن التى قد تصل إلى ٩% فى بعض الأحيان، مع قلة الإنتاج للحيوانات المصرية مما يقلل من كميات اللبن المعروضة فى الأسواق.

٢- إصابة الأبقار ببعض الأمراض التى تعوق إفراز اللبن من الأمهات مثل مرض الحمى القلاعية أو السل أو التهاب الضرع.

٣- فى حالات الدفع الغذائى للعجول مع انخفاض إنتاجية الحيوانات، وهذا يتيح تركيز المواد الغذائية فى البديل بالنسبة المطلوبة حتى نستطيع توفير احتياجات غذائية إضافية للعجول مما يعمل على دفع النمو ويمكن التحكم فى لون اللحم الناتج عن طريق تقليل نسبة الحديد فى البديل.

يدخل فى تركيب البديل العديد من المركبات الغذائية لسد احتياجات العجول من العناصر الغذائية المختلفة من بروتين وطاقة وعناصر معدنية وفيتامين. ويراعى أن تكون مكونات بديل اللبن تتلاءم مع نوع الهضم فى كل مرحلة عمرية من حياه العجول.

مصدر الطاقة فى بديل اللبن

تعتبر الكربوهيدرات الذائبة والغير ذائبة (الألياف الخام) من أهم مصادر الطاقة للمجترات. ولكن فى المرحلة الأولى من عمر العجل ينشط انزيم اللاكتيز الذى يعمل على هضم السكريات البسيطة مثل سكر اللبن والجلوكوز، أما انزيم الاميليز الخاص بهضم النشا لا ينشط فى تلك المرحلة من العمر (كما سبق وأوضحنا). وهذا يؤكد ضرورة عدم استخدام النشا فى بديل اللبن فى المراحل المبكرة من العمر، فى حين بعد حوالى شهرين من عمر العجل (٨ أسابيع) ينشط انزيم الاميليز مما يمكن استخدام النشا كمصدر للطاقة فى بديل اللبن بعد عمر الشهرين ونسبة النشا فى البديل لا تتعدى ٢٠% من محتوى الطاقة الكلى. ولكن فى المرحلة المبكرة من العمر يستخدم سكر اللبن وكذلك الجلوكوز كمصدر للطاقة فى بديل اللبن.

الدهن من المصادر الغنية بالطاقة فتستطيع العجول الصغيرة الرضيعة من هضم الدهن نظرا لوجود انزيم الليبيز. ويمكن استخدام الزيوت النباتية والدهن الحيوانى فى تكوين البديل ولكن لابد من إضافة مواد تعمل على استحلاب تلك الدهون مثل الحامض الأمينى الليسيسين مع إضافة مواد مانعة للأكسدة مثل فيتامين E. ويتم إضافة المواد المستحلبة حتى لا يطفو الدهن فوق البديل عن تحضيره مما يؤدى إلى عدم اقبال الحيوانات عليه.

مصدر البروتين فى بديل اللبن

المركبات الازوتية الغير بروتينية (Non protein nitrogen) لا يمكن استخدامها فى تغذية العجول الرضيعة وذلك لأن الهضم فى تلك الفترة هضم انزيمى ولم يتطور الكرش بعد وظيفيا، ولذا الاعتماد فى تلك الفترة على المركبات البروتينية فقط. فى الفترة الأولى من عمر العجل يفرز انزيم الرنين الذى يعمل على هضم بروتين اللبن (الكازين) ولذا فى تلك الفترة الاعتماد على بروتين اللبن كمصدر للأحماض الأمينية فى تغذية تلك العجول ويتم الاعتماد على بروتين اللبن الذى يعتبر المصدر الأساسى له هو اللبن الفرز ويصل إلى حوالى ٥٠ - ٧٠% من تركيب البديل

فى تلك الفترة وتقل نسبته بعد ذلك. بعد حوالى ٨ أسابيع من الميلاد يبدأ انـــزيم الببيـــسين فـــى الإفراز مع وجود حامض الهيروكلوريك الذى ينشط ذلك الانزيم لهضم البروتينات ولذا بعد ذلـــك العمر يمكن استخدام البروتين النباتى مثل بروتين فول الصويا المعامل حراريا للتخلص من المواد المضادة لانزيم التربسين. ويراعى التنوع فى مصادر البروتين النباتى فى بديل اللبن حتى نحصل على الفعل التعويضى لتلك المركبات.

مصدر الأملاح المعدنية فى بديل اللبن

يضاف إلى بديل اللبن الأملاح المعدنية كما هى لسد احتياجات تلك العجول من الأملاح المعدنية ويضاف مخلوط الأملاح إلى البديل بالنسب التى يحتاجها العجل على حـــسب المراحـــل العمريـــة المختلفة. يلاحظ أن اللبن الفرز غنى فى محتواه من الكالسيوم والفوسفور، وهو فقير فى محتـــواه من الحديد والنحاس والمنجنيز ولذا يلزم إضافة تلك الأملاح إلى البديل عن استخدام اللبن الفـــرز كمصدر أساسى فى تكوين البديل.

مصدر الفيتامينات فى بديل اللبن

يضاف إلى بديل اللبن الفيتامينات التى يحتاجها العجل على حسب المراحل العمرية المختلفـــة. ويلاحظ أن اللبن الفرز مصدر غنى من فيتامين B بينما يفتقر إلى تلك الفيتامينات الذائبة فى الدهن ولذا يلزم إضافتها إلى البديل فى حالة أن يكون المصدر الأساسى فى تكوين البديل هو اللبن الفرز.

مصدر المضاد الحيوى فى بديل اللبن

يلزم إضافة المضاد الحيوى إلى بديل اللبن لضمان المحافظة على الحالـــة الـــصحية للعجـــول وبالتالى استمرار الزيادة المناسبة فى الوزن، وخاصة لتلك العجول التى لم تحصل على كفايتها من السرسوب.

وعموما عند تكوين البديل يراعى ما يلى:

١- ويلاحظ أن وجود نسبة مرتفعة من الدهن فى تكوين البديل تقلـــل مـــن امتـــصاص الأمـــلاح المعدنية مثل الكلسيوم والماغنسيوم.

٢- ومن ناحية أخرى وجود نسبة مرتفعة من الدهون الغير مشبعة يلزم إضافة نسبة مرتفعة من فيتامين E الذى يعتبر مضاد للأكسدة لمنع تأكسد تلك الدهون.

٣- عند استخدام البروتين النباتى فى البديل يلزم توفير احتياجات تلك العجول من فيتامين B.

٤- المعاملة الحرارية الشديدة عن تحضير أو تصنيع البديل تقلل من هضم الكالسيوم، وهنا يجب ملاحظة أن النسبة المعتدلة من الكالسيوم تعمل على زيادة هضم بروتين اللبن.

٥- عند استخدام مسحوق السمك فى تصنيع البديل كمصدر غنى للبروتين يلزم إضافة مخلوط الفيتامينات إلى البديل وخاصة فيتامين E.

علائق ماشية اللحم

تتوقف الكفاءة الإنتاجية للحيوان فى حياته الإنتاجية إلى حد بعيد على العوامل التى تحيط به فى مراحل حياته الأولى والتى توفر له نمواً جيدا. تتوقف استجابة حيوانات التسمين على مدى العناية التى بذلت فى تنشئة العجول قبل وصولها إلى مرحلة التسمين. وتختلف سرعة النمو و الحد الأقصى الذى يصل إليه الحيوان فى نموه تبعا لنوع الحيوان أى العوامل الوراثية الخاصة بالحيوان ومع هذا فإن العناية بتغذية الحيوان أثناء فترة النمو هى العامل الأساسى فى إعطاء الفرصة للحيوان فى اظهار كفاءته الوراثية للنمو السريع. تساعد التغذية الصحيحة (من ناحية الكم والنوع) أيضا فى الوصول للحيوان إلى الحد الأقصى للنمو فى وقت مبكر مما يساعد على إنتاج لحم جيد.

عموما يمكن تقسيم مواد العلف إلى مواد خشنة ومواد علف مركزة.

مواد العلف الخشنة:

وهى تحتوى على نسبة مرتفعة من الألياف الخام (أكثر من ١٦% من محتوى مادة العلف) وهى من مواد العلف الأساسية فى تغذية ماشية اللحم وأهميتها إلى ما يلى:

١- احداث عملية الشبع الميكانيكى للحيوان.

٢- المحافظة على الخلايا المبطنة للكرش حيث أن وجود نسبة معتدلة من الألياف فى غذاء الحيوانات المجترة يساعد الكرش على الانقباض الطبيعى مما يحافظ على عضلات وخلايا الكرش فى صورة طبيعية.

٣- مواد العلف الخشنة تطلب مضغ جيد فى الفم مما يقوى من عضلات الفك وتساعد أيضا فى أتمام عملية الاجترار وبالتالى تزيد من قدرة تلك الحيوانات على تناول تلك الأغذية منخفضة الثمن.

٤- وجود نسبة معتدلة من الألياف فى الغذاء تحمى الخملات الموجودة فى الكرش وتضل فى حالة جيدة بحيث لا تنتفخ ويمر من خلالها الأحياء الدقيقة الموجود فى الكرش وتنتقل مع الدم إلى الكبد وتسبب اصابة الكبد بما يسمى خراج الكبد مما يقلل من القيمة الاقتصادية للحيوان وهذا المرض (Parakeratosis) يحدث أساسا عند التغذية على العلف المركز مع وجود نسبة منخفضة من الألياف أو عند الانتقال المفاجئ من العلف المركز إلى العلف الخشن.

٥- مواد العلف الخشنة رخيصة الأثمان ويمكن باستخدامها سد قدر كبير من الاحتياجات الحافظة للحيوان بأقل التكلفة مما يزيد من العائد من عملية التسمين.

واتجهت كثير من البحوث لرفع القيمة الغذائية لتلك الأعلاف عن طريق التقطيع أو المعاملة بالأحماض أو القلويات لتكسير أغلفة الخلايا أو المعاملة باليوريا لرفع قيمتها الغذائية.

مواد العلف المركزة:

تحتوى على نسبة منخفضة من الألياف الخام (اقل من ١٦%) مع زيادة محتواها من العناصر الغذائية مثل البروتين والدهن والفيتامينات. وهى مثل الحبوب والبقوليات ومخلفات مصانع استخلاص الزيوت (الكسب) ومخلفات مصانع النشا والبيرة والسكر والخميرة ومخلفات المطاحن والمضارب. وهنا يلاحظ أن الأعلاف التقليدية مثل الحبوب مرتفعة الأسعار وهنا توجد منافسة عليها من قبل الانسان والحيوان ولذا لابد من الاتجاه إلى مواد العلف الغير تقليدية مثل مخلفات التصنيع الزراعى أو مخلفات الحقل لسد العجز الكبير فى مواد العلف الحيوانى وكذلك استخدام مصادر رخيصة الأثمان مما يزيد من العائد من عملية التسمين.

تسمين العجول

وهى عملية تجارية وتغذى فيها الحيوانات على أساس حساب الاحتياجات الحافظة والإنتاجيــة. ويتوقف حساب الاحتياجات الإنتاجية للحيوان على أساس الزيادة فى الوزن وهى تختلف باختلاف عمر الحيوان ففى الحيوانات الصغيرة تكون أساس الزيادة فى وزن الحيوان هى البروتين والأملاح والماء وقليل من الدهن ثم تقل تدريجيا بتقدم عمر الحيوان نسبة البروتين والأملاح والماء وتــزداد نسبة الدهن، ولذلك يلزم لتكزين واحد كجم من وزن الحيوان كميات عالية من الطاقة فى المراحل الأخيرة من عملية التسمين أما فى المراحل الأولى تنخفض كميات الطاقة وتزداد كميات البروتين. أفضل عمر لتسمين للعجول هو ما بين ٦ – ٩ أشهر حيث يتراوح وزن العجول ما بين ١٥٠ – ٢٠٠ كجم.

فى فصل الشتاء عادة يستخدم فى تسمين الحيوانات أما البرسيم فقط أو البرسيم مع جــزء مــن العلف المصنع، والعلف المصنع هام فى الفترة الأخيرة من التسمين. أما فى الصيف فتكون علائق من العلف المصنع الذى يدخل فى تركيبه النخالة والرجيع والتبن والكــسب والــذرة. الحيوانــات المصرية أقل من الأوربية من حيث قدرتها على تكوين العضلات وكذلك مقدار الزيادة اليومية فى الوزن الحى. تحت الظروف العادية يجب أن تحديد كمية ونسبة العلائق المركزة إلى مواد العلــف الخشنة فى علائق حيوانات التسمين. وترجع أهمية تحديد هذه النسبة حتى لا تحدث أضرار مــن زيادة كميات العلف مما يؤدى إلى أضرار للحيوانات ويلاحظ أن وجود مواد العلف الخشنة حتــى يحدث شبع ميكانيكى للحيوان مما يساعد على أتمام عمليات الهضم على أفضل حال. وعادة عنــد نقل الحيوانات للتغذية على علائق مركزة يستحسن استخدام كميات مخفضة منها فى البدايــة ثــم تزداد تدريجيا فى خلال أسبوعين حتى تصل إلى مقرراتها (أى التدريج فى الانتقال إلــى العلــف المركز) وذلك حتى تتأقلم الأحياء الدقيقة فى الكرش (ميكروفلورا الكرش) على نوع الغذاء الجديد.

تسمين العجول على البرسيم

وتتم عادة فى فصل الشتاء حيث تتوفر كميات كبيرة من البرسيم الذى يتميز بارتفاع محتواه من المواد البروتينية وفقره النسبى فى الكربوايدرات. عند استخدام البرسيم كمادة علف وحيــد يكــون هناك إسراف فى المواد البروتينية فى العليقة. ولتلافى مثل هذا الوضع ينصح بإضــافة أعــلاف

نجيلية تحتوى على كميات كبيرة نسبيا من الكربوايدرات حتى يمكن المحافظة على النسبة الغذائية فى حدود مناسبة وينصح بزراعة بعض النجيليات مع البرسيم. عند التغذية على البرسيم كعلف وحيد تزداد فيه نسبة الرطوبة مما يؤدى إلى سرعة مرور الغذاء فى القناة الهضمية وبالتى يقل معامل الهضم وكذلك يقل معدل الاستفادة من الغذاء. عند إضافة النجيليات أو القش أو الأتبان تقلل من نسبة الرطوبة وبالتالى تقل سرعة مرور الغذاء فى القناة الهضمية مما يزيد من معدل الاستفادة من الغذاء. وجود النجيليات او الأتبان مع البرسيم يزيد من محتواها من الكربوايدرات مما يساعد على تنشيط البكتيريا والأحياء الدقيقة فى الكرش وبذلك يمكن الاستفادة من تلك الأغذية الفقيرة فى محتواها من البروتين (القش أو التبن) وتكون بروتين ميكروبى على القيمة الغذائية مما يزيد من معدل الاستفادة من الغذاء. ولذا يتم أعطاء البرسيم بالإضافة إلى بعض التبن أو القش او رجيع الكون مع البرسيم حتى يكون استعمال البرسيم اقتصاديا.

عند وجود كميات محدودة من البرسيم يتم استخدام البرسيم مع الأعلاف الجافة فى تسمين تلك العجول حيث يتم أعطاء كميات محدودة من البرسيم فى الصباح وفى المساء يتم وضع الأعلاف الجافة وهى مخلوط من الذرة والكسب والردة مع القش أو التبن ويمكن أن يوضع الدريس إذا وجد مع خلطها جيدا وتقدم للحيوانات.

التسمين على العليقة الجافة

ينتشر هذا النوع من التسمين فى فصل الصيف عند عدم وجود البرسيم وهذا النوع ينتشر فى الأماكن المحيطة بالمدن حيث يزداد الطلب على اللحوم نسبيا. بعد موسم البرسيم تكون الكميات المعروضة من الحيوانات كثيرة مما يقلل من سعر تلك الحيوانات وهنا لا يستطيع المربى من يتخلص كل الحيوانات بعد موسم البرسيم مباشرة. وهنا يتم فرز الحيوانات وبيع الحيوانات ضعيفة النمو وتتم عملية التسمين على الأعلاف الجافة وهى عبارة عن الذرة والكسب والردة ومخلفات الحقل من قش أو تبن حتى يمكن دفع نمو تلك الحيوانات حتى تصل إلى أوزان مناسبة للتسويق مع انخفاض تكلفة التسمين مما يزيد العائد من عملية التسمين.

إعطاء العليقة فى صورة وجبات مخلوطة من الأعلاف الخشنة والمركزة تساعد على انتظام سرعة عمليات التخمر فى الكرش مما يساعد على انتظام عمليات التخمر فى الكرش مما لا يسبب أى اضطرابات غذائية للعجول مما يؤثر على عملية امتصاص المواد الغذائية فى القناه الهضمية.

خواص العليقة الجيدة

لابد أن تتوفر فى عليقة الجيدة ما يلى:

١- حسن المذاق

كلما حسن مذاق الغذاء يقبل الحيوان على استهلاك الغذاء. يلاحظ أن البرسيم ذو طعم جيد مما يقبل عليه الحيوان مما يزيد من معدل استهلاك الغذاء. من ناحية العلائق الجافة يراعى ألا تحتوى على مواد غذائية ذات طعم غير جيد أو رائحة غير جيدة مما يقلل من تناول الحيوان على تلك العلائق مما يقلل من معدل التمثيل الغذائى مما يقلل من معدل النمو.

٢- القابلية للهضم

الأعلاف الخضراء الصغيرة اكثر قابلية للهضم من الأعلاف الخضراء المتقدمة فى العمر، والدريس الجيد المحضر بالتجفيف السريع والمحتوى على أوراق البرسيم معامل الهضم له مرتفع عن تلك الدريس الغير جيد الذى يحتوى على سوق النباتات فقط ولا يحتوى على الأوراق (تبن البرسيم الجاف).

٣- اتزان العليقة

لابد أن تحتوى العليقة على جميع العناصر الغذائية اللازمة للحيوان على حسب احتياجاته الحافظة والإنتاجية، وعند نقص أى عنصر غذائى فى العليقة يؤثر ذلك على التمثيل الغذائى للحيوان وبالتالى لا يحصل الحيوان على احتياجاته مما يقلل من معدل النمو. ومن ناحية أخرى عند زيادة العناصر الغذائية فى العليقة عن احتياجات الحيوان يفقد جزء كبير منها فى الروث والبول مما يقلل من العائد الاقتصادى لعملية التسمين.

٤- التنوع (الفعل التكميلى)

عند احتواء العليقة على مصادر مختلفة من مواد العلف يعمل ذلك على استكمال احتياجات الحيوان من الأحماض الأمينية الأساسية وكذلك الفيتامينات والأملاح المعدنية والأحماض الدهنية حيث أنه توجد بعض مواد العلف فقيرة فى بعض العناصر وأخرى غنية فى تلك العناصر وبالتالى تنوع مصادر مواد العلف فى العليقة يتيح تكامل العناصر الغذائية.

٥- حجم العليقة

الأعلاف الخشنة أحجامها كبيرة ومحتواها من العناصر الغذائية منخفض بالنسبة لوزنها وبالتالى تشغل حيز كبير من معدة الحيوان وبالتالى لا يحصل الحيوان على كل احتياجاته من العناصر الغذائية ولذ يجب مراعاة حجم العليقة ومدى التناسق بين الأعلاف الخشنة والمركزة حتى يحصل الحيوان على كل احتياجاته الحافظة والإنتاجية.

٦- الأثر المليين للعليقة

بعض الأعلاف لها أثر ملين على الحيوان مثل البرسيم وخاصة الحشات الأولى منه وكذلك زيادة نسبة الردة (النخالة) وكسب الكتان وبالتالى يراعى عدم زيادة نسبة تلك الأعلاف فى العليقة حتى لا تحدث حالات أسهال فى القطيع.

٧- أثمان مواد العلف الداخلة فى تكوين العليقة

سعر مواد العلف هو العنصر الأساسى فى تكوين العلائق خاصة عند تساوى تلك الأعلاف فى محتواها من العناصر الغذائية، وذلك حتى نقلل من تكلفة التغذية وبالتالى زيادة العائد الاقتصادى من عملية التسمين.

الأعلاف الغير تقليدية

من أهم المقومات التي تحد من التوسع في مجال الإنتاج الحيواني في مصر هي عدم توافر الأعلاف. بدأ المهتمون في مجال تغذية الحيوان باستخدام الأعلاف غير التقليدية لسد فجوة كبيرة من النقص فى غذاء الحيوان وذلك باستخدام بعض مواد العلف الخشنة ومخلفات عملية التصنيع الزراعى وكذلك مخلفات الزراعة والتى لم تستعمل من قبل في تغذية الحيان بعد رفع قيمتها الغذائية عن طريق معاملتها ميكانيكيا أو كيماويا.

مخلفات المطاحن والمضارب

١- الردة (النخالة)

من مواد العلف الشهية للحيوانات النامية مثل العجول وكذلك ماشية اللبن. ومنها الردة الناعمة وهى تستخدم فى صناعة الخبز للاستهلاك البشرى والردة الخشنة وهى تستخدم كمادة علف حيوانى. وهى غنية فى محتواها من فيتامين B وكذلك غنية فى محتواها من الفوسفور ألا انها فقيرة فى محتواها من الكالسيوم (يمكن أن يعوض ذلك النقص فى الكالسيوم باستخدام الدريس الجيد)، والنخالة تحتوى على نسبة معتدلة من الدهون ولذا لها ملين على الحيوان، وهى تحتوى على حوالى ١٠ – ١٢ % بروتين وحوالى ١٠% ألياف خام من المادة الجافة.

٢- رجيع الكون

أثناء عملية تبيض الأرز يتم فصل جنين حبوب الأرز (الجرمة) عن حبة الأرز وكذلك يتم فص السطح الخارجى للحبة حتى يكون لونها أبيض وهذا يعرف باسم رجيع الكون (ناتج عملية تبيض الأرز) وهو يحتوى على حوالى ١٢% بروتين ومعامل الهضم له مرتفع نسبيا يصل إلى حوالى ٧٠%، ورجيع الكون غنى فى محتواه من الفوسفور وفقير فى الكالسيوم ولذا يتم إضافة كربونات الكالسيوم بمعدل ٢% من نسبة الرجيع. والرجيع رخيص الأثمان ولكن يجب الاهتمام بعملية التخزين نظرا لاحتوائه على نسبة مرتفعة من الدهن.

٣- جرمة الأرز

وهى جنين حبة الأرز وهو غنى فى محتواه من البروتين الذى يصل إلى حوالى ١٦% وكذلك غنى فى الدهن. والقيمة الغذائية مرتفعة ولكن يجب الحرص الشديد بعمليات التخزين حتى لا تحدث عملية أكسدة للدهن. والجرمة غنية فى محتواها من فيتامين E. فى الريف المصرى يعتقد بعض المربين أن استخدام جرمة الأرز يزيد الكفاءة التناسلية للجاموس مما يقلل من حدوث ظاهرة التفويت فى الجاموس وذلك نظرا لوجود فيتامين E بنسبة مرتفعة.

٤- سرسة الأرز

وهى تنتج من عملية ضرب الأرز وهى الغلاف الخارجى لحبة الأرز وهـى تعتبـر مـصدر للطاقة وهى تستخدم كبديل للتبن فى بعض المزارع. ولكن لابد من طحنها للتخلص من أضـارها على القناه الهضمية نظرا لشكلها الابرى.

مخلفات تصنيع النشا

١- جلوتين الذرة

وهى نواتج تصنيع النشا من الذرة، عموما تحتوى الحبوب على حوالى ١٣% جلـوتين وهـو مصدر غنى جدا للبروتين الذى يصل إلى حوالى ٣٥% أو أكثر من المادة الجافة فـى الجلـوتين وهو ذو قيمة غذائية مرتفعة لماشية اللحم واللبن.

٢- مخلفات صناعة نشا الأرز

وهى نواتج صناعة النشا من الأرز وهى مواد تحتوى على حوالى ٩% بروتين وهى تـستخدم فى علائق الماشية.

مخلفات مصانع البيرة

بعض استخلاص البيرة من الشعير المنبت تتبقى مخلفات تلك الصناعة ولكنها تحتوى على نسبة مرتفعة جدا من الماء تصل إلى حوالى ٨٠% ولذا يجب تجفيفها قبل استخدامها وذلك لتقليل نفقات نقلها إلى المزارع وهى تحتوى على حوالى ١٧ - ٢٠% بروتين من المادة الجافة، وهى تحتـوى على نسبة مرتفعة من فيتامين B المركب.

مخلفات مصانع السكر

بعد استخلاص السكر من قصب السكر يتبقى سائل كثيف القوام هو المولاس وهو غنـى فـى محتواه من الطاقة ويعطى طعم جيد لمادة العلف ويعمل على تماسك مواد العلف عند تصنيعها على شكل مكعبات. وهو غنى فى محتواه من الحديد والكالسيوم وفيتامين B. وهو يستخدم فى تحـضير

السيلاج حيث يعمل على زيادة كميات حامض اللاكتيك. وتنتج فى مصر كميات كثيرة من المولاس يستخدم جزء منها فى صناعة الكحول الباقى يستخدم فى علائق الماشية.

استخدام المخلفات الزراعية في تغذية الحيوان ورفع قيمتها الغذائية

توجد كميات كبيرة من بقايا المحاصيل الزراعية أو مخلفات التصنيع الزراعى تتوفر حيث تبلغ كمية هذه المخلفات في مصر أكثر من ١٦ مليون طن سنويا. يدخل فى تركيب تلك المواد اللجنين مع انخفاض نسبة البروتين الخام وانخفاض محتواها من الكالسيوم والفيتامينات وهى من اهم العوامل المحددة لاستخدام هذه المخلفات في تغذية الحيوانات الزراعية ولقد وجد انة يمكن معاملة تلك المواد لتحويل الطاقة الغير قابلة للهضم الى طاقة سهلة الاستخدام وذلك عن طريق العديد من المعاملات مثل المعاملات الطبيعية (الطحن، التقطيع) أو المعاملات الكيماوية (المعاملة بالقلويات أو الاحماض) أو المعاملة البيولوجية أو إضافة بعض المركبات مثل اليوريا.

المعاملات الطبيعية

وهى تشمل القطع أو الطحن وقد أظهرت بعض الدراسات أن الطحن او التقطيع يزيد من قدرة الحيوان من الاستفادة من تلك المواد مما يحسن من معاملات هضم تلك المواد مما يزيد من إنتاجية الحيوانات.

المعاملات الكيميائية

المعاملة الكيميائية تعمل على انتفاخ الألياف مما يسمح باختراق الإنزيمات المحللة للسيلوز مما يعمل على تكسير تلك الروابط مع إذابة جزء من اللجنين. و العاملة الكيميائية تنقسم إلى المعاملة بالقلويات أو المعاملة بالأحماض (وفى مصر يفضل استخدام الأحماض نظرا لأن طبيعة الأرض الزراعية فى مصر قلوية واستخدام المعاملة بالقلويات يزيد من مستوى القلوية فى الأرض الزراعية مما يقلل من خصوبتها).

المعاملة بالقلويات

وتشمل الصودا الكاوية وأيدروكسيد الكالسيوم وأيدروكسيد الامونيا.

المعاملة الحامضية

وهى تمل حامض الكبريتيك أو النيرنك أو الهيدروكلورتك ويمكن استخدم الأحماض العضوية و لكنها مكلفة اقتصاديا.

طرق المعاملة الكيميائية

النقع: حيث تنقع المادة الخشنة بمعدل ١ كجم فى ٦ لتر محلول من المادة الكيميائية بـــالتركيز المطلوب، لمدة ٢٤ ساعة ثم تغسل عدة مرات ويغذى عليه بعد تجفيفها هوائيا ويعاب علـــى هـــذه الطريقة فقد حوالى ٣٠% من المادة العضوية القابلة للذوبان.

طريقة الترطيب: حيث ترطب المادة الخشنة بمحلول المادة الكيميائية بمعدل ١ كجم بـــ ٣ لتـــر من المحلول ثم تترك حتى تجف هوائيا ولا يحدث فقد للمادة العضوية ولكنها أقل فاعلية عن طريقة النقع

طريقة الرش: وهي تتم بواسطة رش المحلول االكيماوى على المادة الخـــشنة بمعـــدل ١٠-١٥% من المادة الخشنة، أما من الناحية العملية يمكن زيادة حجم المحلول عن ذلك حتى نـــضمن التوزيع الجيد للمادة الكيميائية وذلك باستخدام الرشاش مع تقليب المادة الخشنة.

العـــوامل التي يتوقف عليها نجاح المعاملة الكيميائية

١- نوع المادة الكيميائية المستخدمة، حيث أن افضلها هيدروكسيد الصوديوم من ناحية القلويـــات ومن ناحية الأحماض افضلها حامض الكبريتيك.

٢- نوع المادة الخشنة، كلما كانت المادة الخشنة فقيرة في مادتها الغذائية تكون الاســـتجابة أكثـــر للمعاملة الكيميائية

٣- تركيز المادة الكيميائية، وجد أن لتركيز الأمثل للمادة الكيميائية يجب ألا يخفف عـــن ذلـــك او يركز مما يعطي تأثير سيئ على صحة الحيوان أو استهلاك الطعام ووجد أن التركيز الأمثل هو ٤% هيدروكسيد الصوديوم و ٢,٤% حامض كبريتيك.

٤- استخدام الحرارة أو الضغط مع المعاملة الكيميائية يزيد من فاعلية العاملة الكيميائية وكــذلك زيادة تعريض مادة العلف للمحلول تزيد من فاعلية المعاملة أيضا.

المعاملة البيولوجية

عن طريق المعاملة البيولوجية باستخدام الميكروبات مختلفة يمكن تحويل النباتات الفقيرة الهضم إلى غذاء ومن أهم عوامل جاذبية هذه التكنولوجيا هو عدم التلوث للبيئة. وهنا يستخدم الفطريــات المحللة للأخشاب وهى تكون قادرة على النمو على بقايا النباتات المختلفة و إنتاج مــواد مقبولــة غذائيا. وفطر العفن الأبيض الذى يحلل اللجنين ويزيد من معامل هضم المخلفات الزراعية بنــسبة مرتفعة دون استخدام أى معاملة كيميائية. يمكن زيادة بروتين مخلفات النباتــات بزيــادة عمليــة التخمير بواسطة البكتريا و الخميرة و الفطريات

الاضطرابات ذات الأصل الغذائى

التسمم باليوريا

يحدث في المجترات عند استهلاك كميات كبيرة من اليوريا على فترات قصيرة وعند ارتفــاع مستواها في الغذاء وعدم توزيعها متجانسة في العليقة وخاصة وهي محببة ومــن أهــم علامــات التسمم ما يلي: ١- مستوى أمونيا في الكرش مرتفع. ٢- ارتفاع مستوى أمونيا الدم عن (حتى ٩٢ مليجرام لكل ١٠٠مل من الدم). علامات التسمم باليوريا هى فقدان الــشهية وشــحوب الحيــوان وازدياد افرازا اللعاب وزيادة البول وعدم القدرة على التحكم في حركة الحيوان ونقص فى الوزن وتشنجات عصبية وبطئ فى عملية الهضم وأخيرا المــــوت.

و العامل السام فى السمية الناتجة عن اليوريا هو مركب كرباماات الأمونيــوم Ammonium Carbaamate. ولعلاج التسمم باليوريا يعطى الحيوان محلول حامض الخليك تركيز ٥% بمعدل ١ لتر وذلك لمعادلة القلوية الناتجة من الأمونيا أو يعطى محلول من حامض الجلوتامك، ثم حقــن الحيوان بفيتامين B12.

خراج الكبد

والإصابة قد تكون من النوع الحاد او المزمن، وعند الإصابة بهـذا المـرض يحـدث مـوت موضعى لخلايا الكبد التى تصاب ببكتريا الكرش مما يعمل على موت الخلايا المجاورة لها بزيادة المرض وتسبب صديد فى تلك الخلايا ويلاحظ تغير لون تلك الخلايا عـن بـقى خلايـا الكبـد المجاورة، ولوحظ أن الإصابة بهذا المرض تزداد فى الحيوانات التى تناولت أجسام صـلبة مـع غذائها (مثل السلك أو المسامير)، أو عند التغيير المفاجئ من العلف المركز إلى العلـف الخـشن، حيث يحدث تلف فى خلايا جدار المعدة حيث تنفذ منه الأحياء الدقيقة فى الكرش وتسير مع الـدم حتى تصل إلى الكبد. ويمكن الوقاية مـن حـدوث هـذا المـرض بإضـافة المضاد الحيـوى Chlorotetracycline. ومن أعراض هذا المرض هو فقد فى الشهية (تظهر بعد حوالى ٣ أيـام من بدأ الإصابة) وعدم اتزان الحيوان مع ظهور الاعياء على الحيوان. ولذا يجب التأكد من خلـو علائق الحيوانات من الأجسام الصلبة وكذلك مراعاة التدرج عن الانتقال من العنف المركـز إلـى العلف الخشن.

التسمم بالمولاس

وهو يظهر عند استخدام كميات كبيرة من المولاس فى علائق الماشية حيث يزداد معدل تناول الغذاء مع انخفاض معدل التحويل الغذائى، وبإضافة الدقيق إلى تلـك العلائـق يقلـل مـن تلـك الاعراض مما يحسن من معدل التحويل الغذائى وزيادة معدلات النمو. وأعراض التسمم بالمولاس هى زيادة معدلات التنفس – انخفاض فى درجة حرارة جسم الحيوان – ضـعف واضـح علـى الحيوان – تداخل الأرجل الأمامية وتكون فى وضع متقدم عن الصدر – الموت خلال حوالى ٢٤ ساعة من بداية ظهور الاعراض.

بعض العمليات الأساسية فى مزارع ماشية اللحم

أولا: الفطام

يعتبر الفطام من أهم العمليات التى تتحكم فى صفات احيوان اللحم مثل القيمة التربوية للأبقار – الخصوبة – معدل الاستفادة من الغذاء – جودة الذبائح.

فطام العجول يقلل من الضغوط الواقعة على الأبقار، حيث أن فطام العجول يمكن البقرة من تحويل الغذاء الذى كان يتحول إلى لبن لرضاعة العجل إلى استخدامات آخرى داخل أجسامها ومنها تحسين حالة الجسم وكذلك تجهيز البقرة لموسم ولادة جديد. من المعروف أن حالة جسم اللأبقار لها تأثير كبير على خصوبة الأبقار وكذلك نسبة الولادات وحالة الولادة والفترة بين ولادتين. الأبقار التى فى حالة جسمية جيدة عند الولادة يكون إنتاجها من اللبن مرتفع مما يعطى مواد غذائية كثيرة للعجل حتى يتمكن من متابعة النمو على أفضل حال، وكذلك تصل تلك الأبقار إلى التبويض (الشياع) بسرعة بعد الولادة. فى مزارع إنتاج اللحم يكون الفطام على عمر ٦ – ٧ شهر من الولادة غالبا. وقد يتأخر الفطام حتى يصل إلى ٨ – ١٠ شهر وذلك على حسب حالة الأم وكذلك العجل. فى الأبقار ضعيفة الإنتاج (قليلة الإدرار) يتم فطام العجول على عمر مبكر قد يصل إلى حوالى ٨ أسابيع، وهنا يلزم أعطاء تلك العجول غذاء جيد فى محتواه من العناصر الغذائية وسهل الهضم يحتوى على نسبة مرتفعه من البروتين. ويتم تجفيف تلك الأبقار سريعا حتى تتمكن من تحسين حالة الجسم مما عمل على زيادة النشاط التناسلى وكذلك زيادة نشاط الضرع لإفراز اللبن فى الموسم التالى. ويمكن فى بعض الحالات فطام العجول على عمر ٤ أشهر وهو أفضل من الفطام المبكر عن ذلك حيث تكون تلك العجول قادرة على تناول الأغذية المختلفة حيث يكون الجهاز الهضمى قد وصل إلى درجة معتدلة من النمو.

عمر الفطام يتوقف على العديد من العوامل منها:

١- **وفرة الغذاء:** يلاحظ أن الأبقار يمكنها فى إنتاج اللبن باستمرار لرضاعة الصغار دون التأثير على حالة الجسم وذلك عند توفر الغذاء الجيد، ولكن عند ندرة الغذاء يتم فطام العجول مبكرا وتجفيف تلك الأبقار للمحافظة على حالة الجسم.

٢- **عمر الأبقار وحالتها الصحية:** الحالة الصحية والجسمية للأبقار هى مفتاح النجاح فـى عمليات الإنتاج. العجلات التى تلد لأول مرة وكذلك الأبقار الكبيرة فى العمر تكـون هنـاك صعوبات للوصول إلى حالة التبويض سريعا عقب عملية الولادة ولذا يتم فطام العجول مبكرا حتى تتمكن تلك الحيوانات من تحسين حالتها الجسمية والتناسـلية والوصـول سـريعا إلـى التبويض.

٣- **نوع الإنتاج:** إذا كان الغرض من عملية التربية هو بيع العجول المفطومة يتم فطامها علـى أعمار كبيرة نسبيا قد تصل إلى ١٠ شهور، وهذا فى حالة توفر غذاء جيـد لتلـك الأبقـار للمحافظة على حالتها الجسمية، أما إذا كان الغرض من الإنتاج هـو بيـع الأبقـار العـشر (الحامل) يتم الفطام المبكر مع الاهتمام بتغذية تلك الأبقار حتى تكون فى حالة جسمية جيـدة مما يزيد من أسعار تلك الأبقار عند البيع.

٤- **حالة العجلات النامية (عجلات الاحلال):** إذا تم تسمين العجلات مبكرا (عند عمر ٥ - ٧ أشهر من الولادة) مما يزيد من ترسيب الدهن بكثرة فى أجسام تلك العجلات ممـا يزيـد ترسيب الدهن فى منطقة الضرع مما يؤثر على إنتاج اللبن عن الولادة بعد ذلك وذلك نظـرا لزيادة الأنسجة الدهنية فى الضرع ونقص فى الخلايا المفرزة للبن.

أنماء العجول:

النمو فى الماشية يتحدد ويتأثر أساسا بعملية التغذية وكذلك عمر البلـوغ، بالإضـافة إلـى بـاقى العوامل. ويلاحظ أن رعاية العجول قبل وبعد الفطام لها تأثير كبير على معدل النمـو. انخفـاض الغذاء المتاح فى أعمار مبكرة (قبل الفطام) يقلل من معدل تكوين العضلات وكذلك يقلل من معدل ترسيب الدهن فى جسم تلك العجول ولكن عند توفر الغذاء بعد ذلك لا تتمكن تلك الحيوانات مـن اعادة النمو مرة أخرى وبالتالى تكون حالتها الجسمية ضعيفة، وتصل تلك الحيوانات إلـى أوزان الذبح فى أعمار كبيرة مما يقلل من جودة ذبائحها. لوحظ أن انخفاض الغذاء بعد الفطام (على عمر كبير نسبيا) يكون له تأثير محدود على معدل نمو تلك العجول، ولكن مع توفر الغذاء بعـد ذلـك تستطيع أن تعاود النمو مرة أخرى، وهذا يدل على أن أى ضغوط غذائية فى الأعمـار المبكـرة يكون لها تأثير كبير عن تلك التى تتم فى أعمار متأخرة.

وهنا يجب ملاحظة أن معدل النمو يكون معتدل قبل الفطام (حيث قد يصل فى حدود ٠,٨ كجـم يوميا) حتى تستطيع تلك العجول من متابعة عمليات النمو بعد الفطام. يجب ملاحظ حالة الحيـوان باستمرار بل الفطام حيث أنه يمكن إضافة أغذية جيدة إضافية للعجول الرضيعة عند قلة إنتاج اللبن حتى تصل إلى معدلات نمو جيدة قبل الفطام.

طرق فطام العجول:

هناك العديد من الطرق منها أحواش الفطام والفصل التام السريع عن الأمهات أو الفصل التدريجى وكذلك هناك الفطام البطئ.

١- أحواش الفطام Yard weaning:

وهو من أكثر الطرق تكلفة ولكن له عدة مميزات وهى:

١- العجول تمون قادرة على التعود على الأحواش سريعا وبالتالى لا تكون هناك مشاكل فى عمليات الأسكان بعد الفطام.
٢- تتعود العجول على تناول الغذاء بنفسها.
٣- وجود العجول المفطومة معا فى حوش واحد يعطيها احساس بالقطيع (المجموعة) مما يقلل من الاجهاد الناتج عن عملية الفطام.
٤- يكون من السهل التعامل مع تلك العجول من ناحية الرعاية.

وهذه الأحواش تكون جزء منفصل مجاور لمساكن الحيوانات وهى تتبع برنامج رعاية مكثف يصل إلى حوالى ١٤ يوم، حيث يتم ملاحظة عمليات التغذية وتناول الماء وكذلك عملية تعـود العجـول على تناول الغذاء منفردة. وهنا يلزم توفر أغذية جيدة مثل الدريس الجيد والأعلاف الخـضراء أن وجدت أو توفر السيلاج مع وجود مصدر مستمر نظيف للماء، ويلاحظ أن يكون الغذاء إلـى حـد الشبع.

٢- الفصل التام المفاجئ عن الأم Abrupt separation:

وهو من الطرق المتبعة عادة فى مزارع التسمين، وهنا يتم فصل الأمهات عن العجول فجائيا وتوضع فى مكان بعيد عن الأمهات لا تستطيع الوصول إليها مطلقا. وهنا يقع إجهاد كبير على الأبقار وكذلك العجول.

٣- الفصل التدريجى عن الأم Gradual separation:

وفيه يتم فصل العجول تدريجيا عن الأمهات بحيث تخرج الأبقار للرعى وتترك الصغار فى المسكن وبعد فترة من الزمن ترجع الأبقار إلى الحظائر لرضاعة العجول فى فترة قليلة من الزمن ثم تبعد الأبقار بعد ذلك عن العجول لفترات أطول ثم أطول مع وضع أغذية جيدة أمام العجول حتى تعتاد على الغذاء ويتم أطالة فترات غياب الأبقار عن العجول حتى تتم عملية الفطام بنجاح دون حدوث أى إجهاد للأبقار أو العجول. وهنا يلاحظ أن تترك العجول مع بعض الأبقار الجافة حتى لا تشعر العجول بالقلق أثناء غياب الأمهات.

٤- الفطام البطئ Creep weaning:

وهو فطام بطئ وتدريجى مما يقلل من الإجهاد الواقع على الأبقار وكذلك العجول، وهنا يلزم رعاية خاصة لمراقبة تلك الحيوانات أثناء عملية الفطام. عند وصول العجول إلى عمر الفطام يتم وضع علف جيد، بحيث يوضع العلف خارج أحواش الأبقار ويكون هناك سياج يسمح بخروج ودخول العجول الصغيرة دون الأمهات، وهنا يلاحظ أن العجول الصغيرة تبتعد فى أوقات كثيرة عن الأمهات مما يجعلها تعتاد على البعد عن الأمهات وكذلك تعتاد تناول الأغذية العادية مما يعمل على تطور الجهاز الهضمى لتلك العجول. وتبدأ العجول فى البعد عن الأمهات طواعية ثم يتم الفصل بين العجول والأبقار فى أحواش منفصلة. وهنا تتم عملية الفطام بكل سهولة ودون حدوث أى اضطرابات.

يلاحظ أن نظام الأحواش فى عملية الفطام هو أفضلهم بحيث تصل العجول إلى أوزان جيدة عن الفطام مما يقلل من الاصابة بالأمراض وخاصة أمراض الجهاز التنفسى. ويجب أن تتوفر فى أحواش الفطام عدة ملاحظات:

١- يتم بناء تلك الأحواش على مساحات تتناسب مع أعداد العجول التى سوف يتم فطامها مع توفر مصدر دائم ونظيف لمياه الشرب.

٢- يخصص لكل عجل مساحة قدرها ٤ م^{٢} مع العلم بأن متوسط وزن العجول عند الفطام حوالى ١٨٠ - ٢٤٠ كجم.

٣- توفر الأغذية الجيدة مثل الدريس الجيد أو مواد العلف الأخضر أو السيلاج بحيث لا تقل نسبة البروتين فى تلك الأغذية لا تقل عن ١٢%، مع توفر الغذاء إلى حد الشبع.

٤- تكون الأحواش نظيفة وجافة جيدة التهوية وتوضع العجول فى تلك الأحواش لمدة من ٥ إلى ١٠ أيام.

٥- تغطى أرضية تلك الأحواش بطبقة من الكاوتش مع وجود ميل خفيف فى اتجاه أحد الجوانب.

برنامج الوقاية الصحية:

وقت الفطام من الأوقات الحاسمة والمناسبة لتطبيق برامج الوقاية من الأمراض:

١- يتم اعطاء أو تحصين ضد الأمراض التناسلية والغير تناسلية الوبائية.

٢- مكافحة الطفيليات الخارجية.

٣- مكافحة الطفيليات الداخلية (التجريع ضد الديدان).

٤- ازالة القرون، إذا لم تكن قد تم ازالتها من قبل.

ثانيا: وزن الحيوانات:

يتم وزن الحيوان دوريا لمتابعة عملية النمو وتحديد الكفاءة الغذائية للحيوان وهى تتم باستخدام ميزان طبلية كبير يتناسب مع نوع الحيوان. وهى تتم بانتظام على فترات دورية من أسبوعين إلى أربع أسابيع فى حالة تسمين العجول. أو تتم على فترات محددة مثل الميلاد - الفطام - البلوغ. ويتم وزن الحيوانات فى الصباح قبل تقديم وجبة الإفطار، بعد فترة صيام حوالى ١٢ ساعة. وفى حالة عدم توفر الموازيين يتم استخدام مقاييس الجسم الخارجية. وعن طريق متابعة وزن الحيوان يمكن حساب معدل النمو المطلق وكذلك النسبى حتى يمكن تحديد العائد من عملية التسمين وكذلك تحديد أفضل موعد لبيع الحيوانات للحصول على أعلى عائد اقتصادى.

ثالثا: خصى الحيوانات

تتم عملية الخصى على العجول الصغيرة بغرض تحسين خواص اللحم المنتج حيث يـزداد ترسيب الدهن بين الألياف العضلية، ولكن حاليا لا يتم استخدام الخصى لتحسين صفات الـذبائح. عموما كانت تلك الطريقة مستخدمة فى ماشية اللحم المتخصصة حيث لها القدرة علـى ترسـيب الدهن بين الألياف العضلية. وتتم عملية الخصى باستخدام آلة بـورديزو (Burdizzo) أو عـن طريق وضع حلقة مطاطية على الحبل المنوى أعلى الخصيتين مما يؤدى إلى ضمور الخـصيتين. أو يتم الخصى عن طريق الجراحة بشق كيس الصفن وإزالة الخصيتين. أو عن طريق اسـتخدام الهرمونات التناسلية الأنثوية وذلك بوضعها فى الغذاء أو الزراعة تحت الجلد فى صـوان الأذن، بحيث يتم الاستخدام المتكرر بهذه الهرمونات.

يتم خصى العجول فى حالة التسمين لتغيير سلوك الحيوانات وتقليل من حدة طباعها الشرسة. وتتم عملية الخصى فى فترات العمل الأولى حتى عمر ٣ شهور، ويستحسن أن تـتم قبـل ذلـك للاستفادة من سرعة نمو العجول فى تلك الفترة

رابعا: رضاعة العجول

هناك عدة نظم لرضاعة العجول

١- الرضاعة الطبيعية

وفيها يقوم العجل برضاعة الأم للحصول على احتياجاته الغذائية فى بداية العمر وبعد ذلك يتم تقديم بعض الأغذية الجيدة لتنشيط تكوين الجهاز الهضمى لتلك الحيوانات مع تقليل كميـات اللـبن التى يتناولها الحيوان. وقد يلجأ بعض المربين إلى أن الحيوان يتغذى على نصف الـضرع ويـتم حلب النصف الأخر وقبل الفطام يتم تقليل كميات اللبن التى يتناولها الحيوان ويمكن أن يرضع ربع واحد فقط من الضرع مع حلب باقى أجزاء الضرع. فى حالة الأمهات مرتفعة الإدرار يتم ملاحظة العجول جيدا حتى لا تتناول كميات كبيرة من اللبن تسبب لها حالات من التخمة.

٢- الرضاعة الصناعية

يتم استخدام الرضاعة الصناعية للعجول عن طريق اللبن فى أوانى نظيفة للشرب مباشرة أو عن طريق حلمات صناعية. وذلك على حسب طريقة تعويد الحيوان على ذلك. ومن فوائد هذه الطريقة:

أ- أعطاء العجول احتياجاتها من اللبن على حسب معدل نموها، وذلك خاصة عن زيادة معدل إنتاج اللبن من الأمهات أو عندما تكون العجول شرهة فى تناول اللبن

ب- تجنب شر انتقال العدوى من الأمهات إلى الأبناء عندما تكون الأم مصابة بأمراض قد تنتقل إلى الأبناء عن طريق التلامس أو العكس من نقل العدوى من العجل إلى الأم

ج- عملية حليب الحيوانات تساعد على زيادة إنتاج اللبن حيث يمكن إنزال جميع اللبن المتكون فى الضرع

د- متابعة تسجيل إنتاج الأم للبن

خامسا: استقبال الحيوانات الجديدة

عند شراء حيوانات جديدة تنقل إلى المزرعة، ثم تعزل عن باقى حيوانات المزرعة حتى يتم التأكد من حالتها الصحية والتأكد من خلوها من الأمراض المعدية وكذلك التأكد من خلوها من الطفيليات الخارجية والداخلية

وعموما يتم التخلص من الطفيليات الخارجية التى تلتصق بسطح الجلد وتتغذى على دماء الحيوان. وهنا يلزم وقاية الحيوانات من هذه الطفيليات عن طريق تجريع الحيوانات ببعض العقاقير أو حقن الحيوانات بها، أو تغطيس الحيوانات فى سوائل مطهرة. وكذلك بالنسبة للطفيليات الداخلية مثل الديدان الكبدية وبعض ديدان المعدة والأمعاء. وهى تسبب ضعف وهزال الحيوان وهنا يتم تجريع الحيوانات ببعض العقاقير الطاردة للديدان

وبالتالى يجب على المربى وضع برنامج وقائى يتم على تلك الحيوانات الحديثة فى المزرعة وعدم خلطها مع باقى القطيع حتى يتم التأكد من سلامتها ومعاملتها بالعقاقير المختلفة لوقاية باقى القطيع وعدم حدوث إصابة بينهم

التناسل فى ماشية اللحم

تستطيع الأبقار أن تتناسل طول العام وليس لها موسم محدد يتوقف فيه الشياع أو موسم لا يحدث فيه تناسل، ولكن يفضل تنظيم عمليات التلقيح حتى تلد الإناث فى موسم الخريف والشتاء حيث يتوفر البرسيم.

الجهاز التناسلى فى أنثى الأبقار:

يتكون الجهاز التناسلى فى إناث الأبقار من المبيض وقناة المبيض والرحم وعنق الرحم والمهبل والفتحة التناسلية الخارجية.

١-المبيض Ovaries :

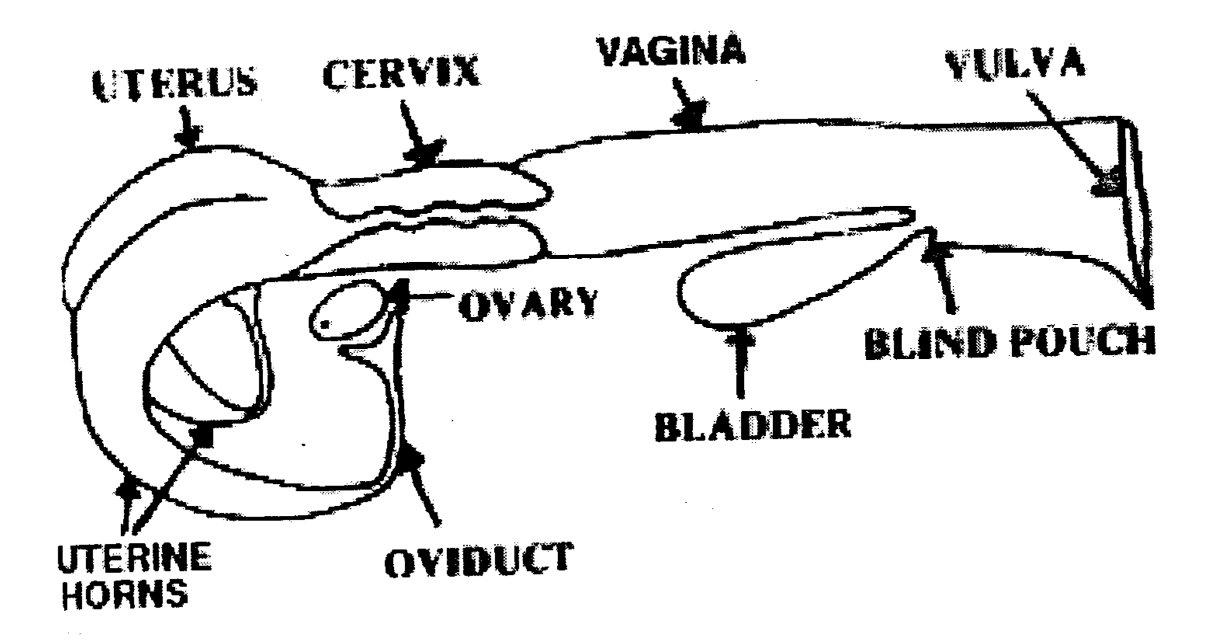
يوجد زوج من المبايض وهى تقوم بوظيفتين أساسيتين هما إنتاج البويضات وأفراز الهرمونات الأنثوية (الأستيروجين والبروجستيرون).

٢- قناة المبيض Oviduct :

وهو عبارة عن زوج من القنوات تمتد بالقرب من المبيض وحتى قرنى الرحم، يصل طول قناة المبيض فى الأبقار البالغة حوالى ٢٥ سم. تنحصر وظيفة قناة المبيض فى نقل البويضات والحيوانات المنوية. تتم عملية الأخصاب فى قناة المبيض وكذلك عمليات الأنقسام الجنينى الأولى. هرمون الأستيروجين يزيد من نشاط قناة المبيض فى حين أن البروجستيرون يثبط من هذا النشاط.

٣- الرحم Uterus :

وهو يتكون من قرنى الرحم وجسم الرحم الذى يتصل بقناة المبيض، طول الرحم فى الأناث البالغة حوالى ٣٧-٤٤ سم.



شكل يوضح تركيب الجهاز التناسلى فى البقرة

٤- عنق الرحم Cervix :

وهو عبارة عن قناة تفتح فى الرحم يبلغ طوله حوالى ٥ -١٠ سم. وعنق الرحم ينغلق لمنع حدوث التلوث الميكروبى أثناء الحمل. أثناء فترة الشبق Estrous cycle يفرز هرمون الأستيروجين الذى يعمل على أرتخاء عنق الرحم، وعند أقتراب عملية الولادة يتسع عنق الرحم تحت تأثير هرمونى الأستيروجين والريلاكسين Relaxin.

٥- المهبل Vagina :

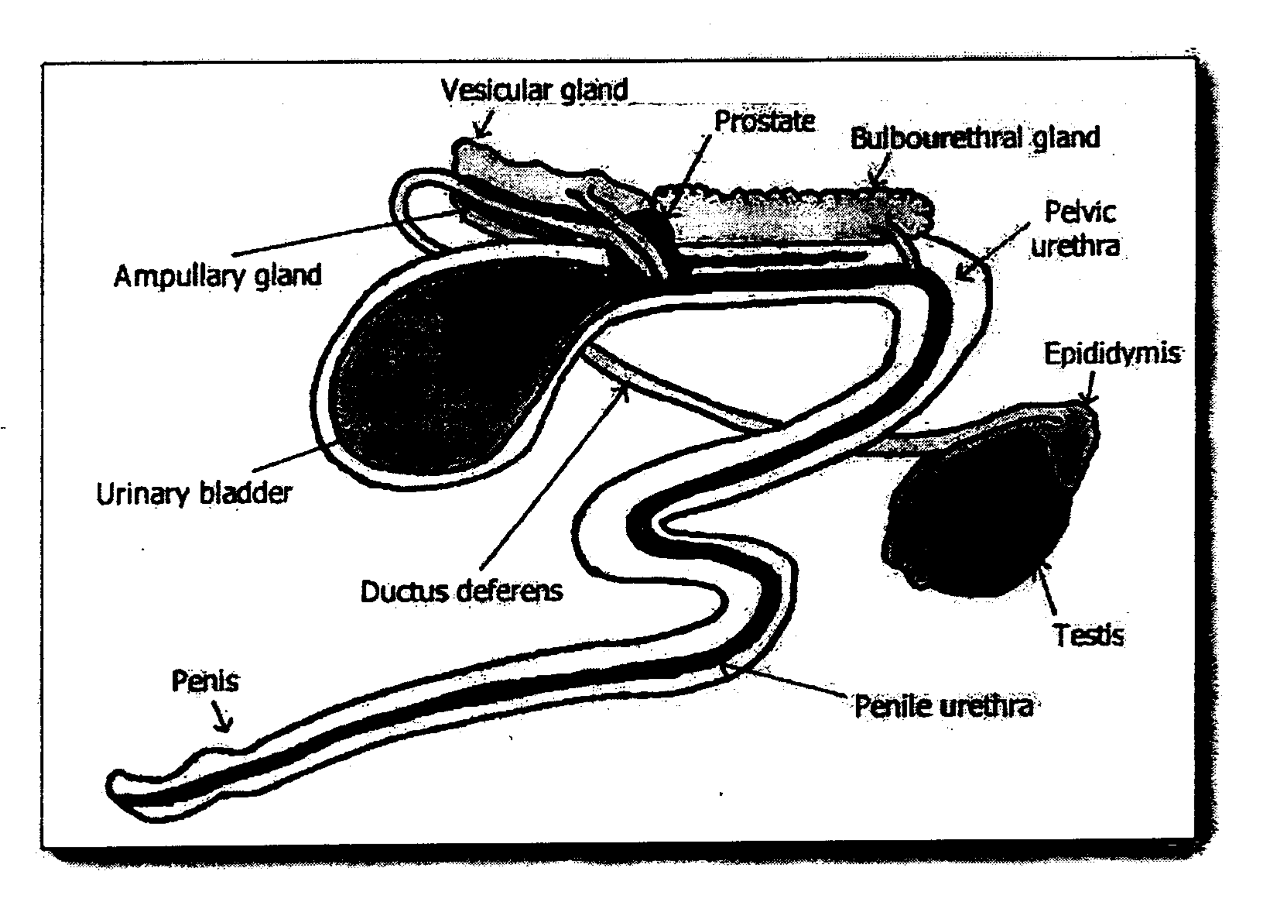
يصل طول المهبل حوالى ٢٥ - ٣٠ سم فى الأبقار تامة النمو وهو عبارة عن عضو التزاوج فى الأناث.

٦- الفتحة التناسلية الخارجية Vulva :

وهىعبارة عن شفرتين طولهما حوالى ١٠ - ١٢ سم، وفى الجزء الخلفى منها توجد غدد تفرز المخاط أثناء فترة الشبق الذى يعتبر أحدى علامات حدوث الشبق.

الجهاز التناسلى فى الذكر:

يتكون الجهاز التناسلى الذكرى من الخصيتين والأعضاء الجنسية الثانوية Secondary sex organs وهى البربخ والوعاء الناقل والقناة البولية التناسلية والقضيب.



شكل يوضح تركيب الجهاز التناسلى فى ذكر الأبقار

١- الخصيتين Testes :

وهى تقوم بإنتاج الحيوانات المنوية وكذلك أفراز الهرمونات الذكرية، وتنتج الحيوانات المنوية نتيجة عدة أنقسامات فى الخلايا الأسبرماتوجونيا Spermatogonia الموجودة فى النسيج الطلائى الجرثومى المبطن للطبقة الخارجية للقنوات المنوية الموجودة فى الخصية. وعموما يحيط بالخصيتين غلاف خارجى يسمى الصفن Scrotum وهو عبارة عن مجموعة من العضلات اللأرادية وكذلك أنسجة ضامة. وظيفة الصفن هى حمل الخصيتين كما يعمل على تنظيم درجة حرارة الخصيتين. إنخفاض الخصوبة فى أشهر الصيف ترجع إلى عدم قدرة

الجسم فى تقليل درجة حرارة الخصيتين، درجة حرارة الجصية أقل من درجة حرارة الجسم بحوالى ٤ - ٧ درجات مئوية. عند إنخفاض درجة الحرارة المحيطة بالحيوان ينكمش الصفن حتى تلتصق الخصية بالجسم مما يعمل على زيادة درجة حرارة الخصية، أما عند أرتفاع درجة الحرارة المحيطة بالحيوان يرتخى الصفن حتى تبتعد الخصية عن الجسم حتى لاترتفع درجة حرارة الخصية.

٢- البربخ Epididymis :

وهو عبارة عن قناة طولها يتراوح ما بين ٣٠ - ٣٥ سم فى العجول البالغة وهى لها عدة وظائف، تعمل على نقل الحيوانات المنوية مع تركيز أعدادها وذلك بأمتصاص السوائل بواسطة خلايا النسيج الطلائى المبطن للبربخ، ويقوم أيضا البربخ بتخزين الحيوانات المنوية لحين خروجها أثناء القذف.

٣- الوعاء الناقل:

وهو يقوم بنقل الحيوانات المنوية من البربخ إلى القناة التناسلية، يبلغ طوله حوالى ١٠٠ سم. أثناء عملية القذف يتم خلط الحيوانات المنوية مع أفرازات الغدد المساعدة لتكوين السائل المنوى.

٤- القضيب Penis :

وهو عضو الجماع فى الذكر ويتكون من مجموعة الأنسجة العضلية الأنقباضية Erecticle tissue وكذلك نسيج ضام الذى يغذى بعدد كبير من الأوعية الدموية والأعصاب.

البلوغ الجنسى:

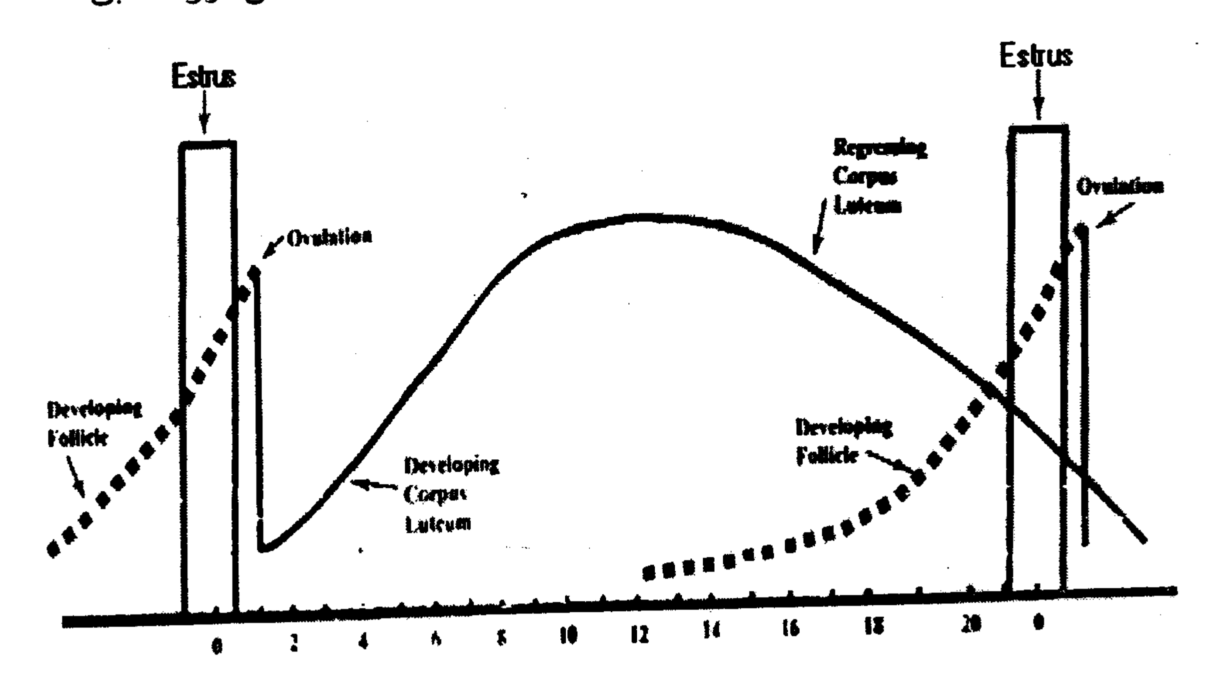
يختلف عمر البلوغ الجنسى بأختلاف النوع وكذلك التغذية والموسم (فصول السنة)، تصل الأبقار إلى البلوغ عند وزن يعادل ٦٥% من وزن أكتمال النمو. البلوغ هو العمر عند حدوث أول قذفة منوية للذكر أو حدوث أول شياع للأنثى.

دورة الشبق Estrous cycle :

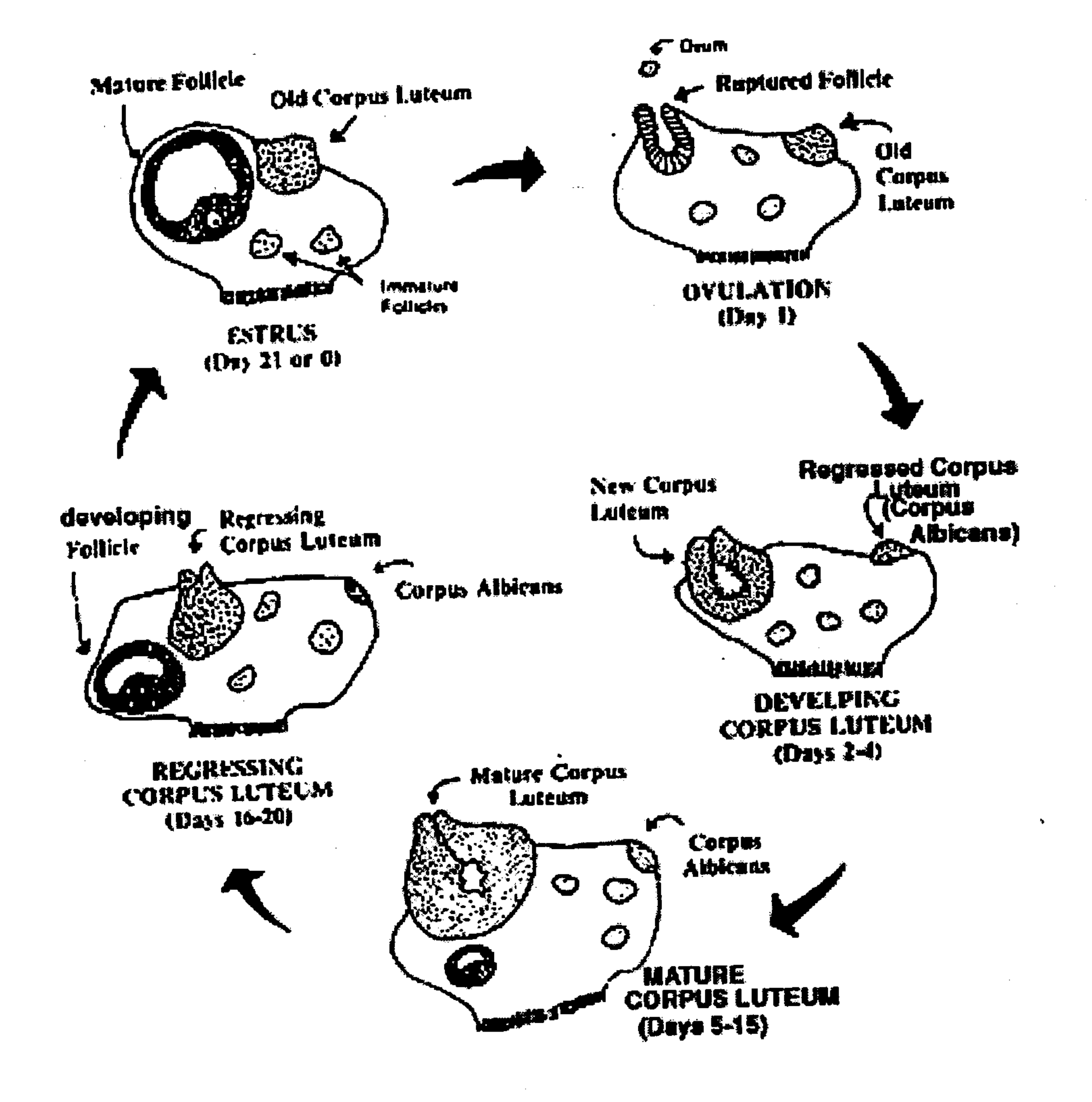
طول دورة الشبق حوالى ١٦ - ٢٤ يوم، بمتوسط حوالى ٢١ يوم، وعموما يحدث الشبق على فترات زمنية منتظمة، وطول فترة الشياع فى الأبقار والجاموس حوالى ١٨ ساعة (٦ - ٣٠ ساعة).

تنظيم دورة الشبق يعتمد على العديد من الغدد مثل الهيبوثالامس والغدة النخامية و المبيض. يفرز هرمون FSH (Follicle stimulation hormone) من الفص الأمامى للغدة النخامية يحمله الدم إلى المبيض مما يسبب نمو الحويصلات، وهذه الفترة تسمى مرحلة النمو للبويضة وهى تتم فى ثلاث فترات وهى اليوم ٤، ١٠، ١٦ من بعد التبويض السابق. وهرمون FSH هو المسبب لبدأ دورة الشبق، وذلك لأن النشاط الشبقى لا يحدث إلا عند نمو وأنضاج حويصلات المبيض. خلايا المبيض تفرز هرمون الأستيروجين الذى يصل أعلى تركيز له عند بداية فترة الشياع (الفترة الحارة Heat period) مما يؤدى إلى أفراز هرمون Gonadotrophin releasing hormon الذى يؤثر فى الغدة النخامية مما يؤدى إلى أفراز هرمون LH (Luteinizing hormon) ويزداد تركيزة فى الدم بعد ساعتين من بدايى الفترة الحارة، وهذا الهرمون هو المسبب لحدوث التبويض الذى يحدث بعد حوالى ٣٠ ساعة من بداية الفترة الحارة.

الشكل التالى يوضح التالى ترتيب حدوث التغيرات فى نمو البويضات فى دورة الشبق



والشكل التالى يوضح التغيرات فى تكوين البويضات فى المبيض على مدار دورة الشبق.



تبقى البويضات فى درجة خصوبة عالية بعد التبويض بحوالى ٦ - ١٢ ساعة، وهى فترة قصيرة نسبيا إلا أنها هامة جدا لحدوث الأخصاب. لضمان حدوث الأخصاب لابد من تلقيح الأناث فى الفترة من ١٢ إلى ٢٤ ساعة من بداية الفترة الحارة من الشبق. بعد الأخصاب يبدأ الجسم الأصفر (Corpus luteume or Yellow body). ويتكون الجسم الأصفر تحت تأثير هرمون LH، عند تكون الجسم الأصفريبدأ فى أفراز هرمون البروجستيرون ويصل أعلى تركيز له فى الدم بعد حوالى ٥ أيام من التبويض، يبدأ بعد ذلك الأنخفاض فى أفراز هذا الهرمون مع أضمحلال الجسم الأصفر وذلك فى الأبقار الغير حوامل، أما فى الأبقار الحوامل

يظل حجم الجسم الأصفر ثابت مع أستمرار التركيز العالى لهرمون البرجستيرون، هذا الهرمون له العديد من الوظائف فهو يعمل على نمو وتطور الرحم للأعداد لعملية الولادة - ويعمل على أستمرار الحمل وكذلك يعمل على إيقاف أنضاج حويصلات جديدة. ويمكن توضيح التغيرات الهرمونية أثناء الفترات المختلفة لدورة الشبق.

علامات حدوث الشياع:

هناك عدة علامات مميزة لحدوث الشياع وهى يمكن تلخيصها كما يلى:

١- الحيوانات الأناث تكون فى حالة قلق.
٢- ترفع الحيوانات ذيلها لأعلى.
٣- قد تثب الأناث على زميلاتها.
٤- نزول سائل مخاطى من الفتحة التناسلية.
٥- أرتفاع صياح الحيوانات.
٦- تقف الأناث ساكنة عند أقتراب الذكر منها.

التلقيح:

بعد عملية الجماع تبدأ الحيوانات المنوية فى الحركة السريعة والدخول إلى الرحم ومنه إلى قناة المبيض (قناة فالوب) حيث يحدث الأخصاب فى الجزء العلوى من القناة. رحلة الحيوان المنوى فى الجهاز التناسلى تستغرق حوالى ٤ - ٦ ساعات. لنجاح عملية الأحصاب يراعى أن يتم الجماع أثناء الفترة الحارة (الشياع) حتى تصل الحيوانات المنوية إلى البويضة أثناء وجودها فى قناة فالوب وقبل أنفجارها.

العقم Sterility :

العقم عبارة عن أختفاء كامل للقدرة التناسلية أى أن الحيوانات ليس لها القدره على التناسل، وهذه الحيوانات لابد من أستبعادها من القطيع بأستمرار. وهناك حالة ضعف أو نقص الخصوبة

وهى التى تكون كفائتها التناسلية أقل من الطبيعى. وهذه الحيوانات ليس من السهل أكتشافها وأستبعادها من القطيع.

ويظهر العقم أو نقص الخصوبة نتيجة لعدة عوامل مختلفة منها صفات تشريحية أو عوامل فسيولوجية أو عوامل ناتجة عن سوء الرعاية التناسلية للقطيع. قد يكون العقم مؤقت ناتج عن بعض الأمراض أو العوامل الفسيولوجية، وقد يكون عقم دائم ناتج عن بعض التشوهات الخلقية. عند أصابة الأبقار بمرض ال Bacillus يؤدى إلى حدوث العقم، والعدوى بهذا المرض تنتقل عن طريق الغذاء ويمكن الوقاية منها بالتطعيم فى عمر شهر بمصل عذا المرض. قد يحدث العقم المؤقت نتيجة الأصابة بمرض Trichomoniasis وتسببة البروتوزو، وهو يصيب الأجنة الناتجة من أستخدام طلائق حاملة لهذا المرض، ولذلك لابد من أختبار الطلائق المستخدمة فى التلقيح للتأكد من سلامتها وخلوها من الأمراض.

العقم الناتج من العوامل الفسيولوجية يحدث نتيجة لوجود الجسم الأصفر أو بقاء جزء من المشيمة فى الرحم عقب الولادة أو قد يحدث أنسداد لعنق الرحم مما يؤدى إلى ظهور علامات الشياع وتتم عملية التلقيح إلا أن الحيوانات المنوية لاتستطيع الوصول إلى البويضات، وهذا الأنسداد قد يكون نتيجة لكثافة الأغلفة المخاطية المبطنة لعنق الرحم أو قد يكون نتيجة لبعض النموات الغير طبيعية للأنسجة الموجودة بين فتحة الحيا والمهبل.

تشخيص الحمل:

يتم تشخيص الحمل بالطرق الأكلينيكية المختلفة. وعموما عدم حدوث الشبق لايعنى بصفة قاطعة حدوث الحمل وقد تظهر بعض الأبقار الحوامل علمات الشياع. ولذا لابد التأكد من حدوث الحمل عن طريق الجس المستقيمى فى المراحل المبكرة من الحمل. فى بداية الحمل تتمدد الأغشية الجنينية داخل قرن الرحم وتتراكم مما يؤدى إلى أنتفاخ قرن الرحم. يمكن جس العجلات بعد التلقيح بحوالى ٣٥ يوم أما الأبقار يتم الجس على فترات أطول من ذلك. يقوم بالجس أفراد متخصصين حتى لايحدث أى ضغط على قرن الرحم المنتفخ مما يؤدى إلى الأجهاض. بعد شهرين من الحمل يتدلى الرحم داخل التجويف البطنى، ويمكن عن طريق الجس تحسس الجنين وتحديد عمرة عن طريق الحجم. وبتقدم الحمل يزداد حجم الجنين وبالتالى حجم البطن، ويتجمع سائل مخاطى سميك عند عنق الرحم يعمل على منع تلوث الرحم من

انسيين. ويمكن تشخيص الحمل بفحص عنق الرحم وملاحظة وجود أغشية مخاطية لونها أصفر باهت. بعد نجاح عملية التلقيح وحدوث الحمل يتكون الجسم الأصفر وهو يستمر طول فترة الحمل ويقوم بأفراز هرمون البروجسترون الذى يعمل على تثبيت الجنين وعدم حدوث الأجهاض.

العناية بالأبقار الحوامل:

مدة الحمل فى الأبقار حوالى ٢٨٠ يوم فى المتوسط، أما فى الجاموس حوالى ٣١٥ يوم وهى تختلف على حسب النوع وحالة الأم وعمرها. فترة الولادة من الفترات الهامة فى مزارع إنتاج اللحم ولابد من الأهتمام بها حتى نتأكد من سهولة ونجاح عملية الولادة للمحافظة على الجهاز التناسلى للأم لمتابعة عمليات الحمل والولادة مستقبلا، وكذلك المحافظة على العجل الناتج. حدوث تعثر فى عملية الولادة يؤدى إلى حدوث أخطار على حياة الأم الإنتاجية وكذلك العجل المولود مما يؤدى إلى خسائر مالية كبيرة للمربى مما يؤكد حتمية الأهتمام برعاية الأبقار أثناء الحمل، وهذا يتطلب عدم أزعاج الأبقار الحوامل مع توفير مناخ ملائم وكذلك عدم مرور هذه الحيوانات فى الأماكن الضيقة حتى لا يحدث أى أجهاض. لابد من الأهتمام بتغذية الحيوانات الحوامل على علائق جيدة متزنة متنوعة المصادر، ويراعى الأهتمام بالتغذية على البرسيم أو الدريس الجيد للمحافظة على حركة الأمعاء وتنظيم الدورة الدموية. يراعى عدم تعرض الأبقار الحوامل لتيارات الهواء المباشرة.

عند أقتراب موعد الولادة تكون الحيوانات فى حالة قلق وقد تمتنع عن تناول الغذاء مع تضخم الضرع وأرتفاع درجة حرارة الجسم وزيادة سرعة النبض، وقبل الولادة مباشرة تنقبض عضلات الرحم (يسمى بالعامية الطلق) ومع هذه الأنقباضات يتسع عنق الرحم تنقبض عضلات البطن مما يؤدى إلى خروج الجنين من الرحم إلى المهبل، وهنا تنفجر الأغشية الجنينية وتخرج السوائل الجنينية، مع أستمرار الأنقباض العضلى يخرج الجنين إلى خارج الجسم. أثناء عملية الولادة يجب مراقبة الأم جيد للتأكد من أنتظام الأنقباضات العضلية (الطلق)، وعند خروج السوائل الجنينية (أنفجار المشيمة) وخروج الأرجل الأمامية للمولود هنا يمكن التدخل للمساعدة فى خروج رأس الحيوان ولكن يجب توخى الحرص. عند ظهور أنقباضات عضلية (طلق) ضعيفة يجب التدخل السريع لتقوية الأنقباضات العضلية بالحقن بهرمون الأوكسيتوسن.

عقب نزول المولود يتم قطع الحبل السرى بدقة وعناية مع تعقيم مكان القطع مع أحكام ربطة جيدا وملاحظة تنفس المولود وتنظيفة الأنف والفم من الأغشية المخاطية. يتم تدليك ضـــرع الأم مع مساعدة العجل الوقوف والأقتراب من الأم حتى يتمكن العجل من الرضاعة. وهنـــا يجـــب الأهتمام بالأم بعد الولادة مع تقديم مغلى الفول والشعير وكذلك تقديم الدريس الجيد.

وقد تحدث حالات غير طبيعية فى الولادة Dystocia ونسبة ذلك حوالى ٥% وسبب تلـــك الحالات قد يكون نتيجة لكبر حجم الجنين، أو صغر حجم الحوض، أو وجود الجنين فى أوضاع شاذة. إذا تأخرت عملية الولادة يجب التدخل السريع لفحص وضع الجنين إذا كان طبيعى (شكل ٦) أو غير طبيعى ومعرفة أمكانية تعديل وضع الجنين لسهولة عملية الولادة.

أحتباس المشيمة Retained placenta :

أحتباس المشيمة هو عدمنزولها خلال ١٢ ساعة من الولادة، والسبب الرئيسى لتلك المـــشكلة غير معروف بالتحديد وقد يرجع لأحد الأسباب الأتية:

١- نتيجة الأصابة ببعض الأمراض مثل البروسيلا Brucellosis.

٢- تظهر هذه الحالة فى الولادات المبكرة أو العسرة أو ولادة التوائم.

٣- فى الأبقار الجافة عند تغذيتها على علائق عالية فى الطاقة.

٤- عند زيادة فترة الجفاف.

٥- نقص فيتامين A & E.

عموما ضعف الأنقباض العضلى بعد الولادة يسبب أخفاق المشيمة فى فك الأرتباط من جدار الرحم، وهناك علاقة بين أحتباس المشيمة وألتهاب الرحم وكذلك تأخر الحمل.

الكفائة التـــناســلية Reproductive efficiency:

مما لا شك فية أن الكفائة التناسلية من الأمور الهامة التى تستحق أهتمام المربى، وذلــك لأن الحيوانات ذات الكفائة التناسلية المنخفضة تشكل خسارة كبيرة للمربى. هناك الكثير من العوامل التى تؤثر فى الكفائة التناسلية للماشية ومنها ما هو بيئى وكذلك الوراثى.

أولا: العوامل الوراثية:

يتحكم فى الكفائة التناسلية مجموعة من العوامل الوراثية، وهذا يعنى أنه يمكن تحسين هــذه الصفة عن طريق الأنتخاب مع أتباع سياسة خاصة فى تربية هذه الحيوانات. وهذه الصفة تتأثر كثيرا بالعوامل البيئية مما يجعل للأسباب البيئية الأثر الكبير على الكفائة التناسلية. أتباع التربية الداخلية تؤدى إلى ظهور أنعزلات وراثية لها أثر كبير فى أنخفاض الكفائة التناسلية وقد تــؤدى إلى العقم.

ثانيا: الأسباب الغذائية:

التغذية لها أثرها الكبير على الحالة العامة للحيوان، وهذا يعنى أنها تؤثر فى الكفائة التناسلية للحيوانات المزرعية. فى الحالات الطبيعية التغذية الجيدة على علائق متزنـــة تكـــون مـــشاكلها التناسلية منخفضة، عموما النقص الغذائى يسبب مشاكل تناسلية كثيرة. ويمكن أستعراض تـــأثير العناصر الغذائية كما يلى:

١- <u>الطاقة</u> Energy :

معدل الطاقة فى العليقة من العوامل الغذائية الهامة التى تؤثر على الكفائـــة التناســـلية فـــى الحيوانات الزراعية. عند تغذية العجول الصغيرة على علائق بها نقص فى الطاقة تـــصل إلـــى البلوغ الجنسى فى أعمار كبيرة أى أنها تؤدى إلى تأخر النضج الجنسى. كذلك عند تغذية الأبقار على علائق بها نقص فى الطاقة لاتظهر عليها علامات الشياع. فى الأبقار ذات الإنتاج العـــالى من اللبن والتى تتغذى على علائق منخفضة فى محتواها من الطاقة يؤدى ذلك إلى طول الفتـــرة اللازمة لحدوث التبويض الأول بعد الولادة السابقة وكذلك زيادة حدوث الشبق الصامت مما يؤدى

إلى زيادة الفترة بين ولادتين أى أنخفاض الكفائة التناسلية. يلاحظ أيضا أن زيادة الطاقة كثيرا فى علائق الأبقار سواء الحلابة أو الجافة يؤدى إلى زيادة حدوث حالات أحتباس المشيمة مع زيادة ترسيب الدهن حول المبايض مما يقلل من الكفائة التناسلية لهذه الأبقار. ويجب الأهتمام بأن كميات الطاقة فى علائق الحيوانات معتدلة تتماشى مع نوع ومرحلة الإنتاج.

٢- البروتين Protein:

تتأثر الكفائة التناسلية بأنخفاض مستوى البروتين فى العليقة، ويجب مراعاة ميزان الأزوت بحيث يكون موجب. يراعى عدم الأفراط فى أستخدام البروتين لأن هذا يؤدى إلى أستخدام البروتين الزائد فى العليقة عن أحتياج الحيوان فى ترسيب الدهن مما يؤدى إلى أنخفاض الكفائة التناسلية.

٣- المعادن Minerals:

وجد أن النقص فى العناصر المعدنية له تأثير كبير على الكفائة التناسلية. نقص الفوسفور يكون مصحوب بمشاكل تناسلية كثيرة، فأن نقص الفوسفور يؤدى إلى حدوث الشبق الصامت وكذلك تأخر البلوغ الجنسى مع أنخفاض معدلات الحمل، يلاحظ أن فول الصويا غنى فى محتواه من الفوسفور. لوحظ أن عنصر السلينيوم Selenium يقلل من حالات حدوث أحتباس المشيمة وذلك عن طريق الحقن بـ ٥٠ ملليجرام سلينيوم، ويراعى الأهتمام بأضافة هذا العنصر إلى العلائق التى بها نقص منه. نقص كل من النحاس والمنجنيز والكوبلت يؤدى إلى ضعف فى وظيفة المبيض مع حدوث حالات الشبق الصامت وكثرة الأجهاض.

٤- الفيتامين Vitamins:

تحصل الماشية على أحتياجاتها من الفيتامينات من العلائق حيث أن مخاليط الأعلاف تحتوى على مركزات الفيتامينات. عند تغذية الحيوانات على كميات قليلة من العلائق المركزة أو تغذيتها على علائق خضراء غير جيدة يقل محتواها من الفيتامين يؤدى ذلك إلى حدوث أنخفاض فى الكفائة التناسلية. نقص فيتامين أ A يؤدى إلى حدوث حالات أجهاض فى المراحل المتأخرة من الحمل مع حدوث حالات أحتباس المشيمة. لا تحدث حالات نقص فيتامين د D وذلك لأن

هذا الفيتامين يتكون عند تعرض الحيوانات إلى أشعة الشمس ومن المعروف أن مناخ جمهورية مصر العربية يساعد على تكون هذا الفيتامين. فيتامين هـ E يعتقد أن له دور فعال فى زيادة الكفائة التناسلية حيث أن زيادة تركيزه يقلل من نسبة حدوث الشبق الصامت. وعموما يحرص المربى على أضافة مخلوط فيتامين ا، د، هـ فى علائق حيوانات اللبن.

ثالثا: الأمراض:

هناك العديد من الأمراض التى تسبب العقم وبعضها قد يسبب الأجهاض، من هذه الأمراض مرض الأجهاض المعدى Brucellosis ومرض التريكومونياسيس Trichomoniasis. وعموما مدى أنتشار هذه الأمراض قليل فى مصر، فى حين أن أكثر الأمراض أنتشار فى مصر هى ألتهاب الرحم والمبايض وهى من الأمراض البسيطة التى يمكن علاجها بسهولة.

رابعا: العوامل الفسيولوجية:

عدم أتزان النشاط الهرمونى داخل جسم الحيوان يؤدى إلى ضعف فى الكفائة التناسلية. عند حدوث أى خلل فى الأجهزة التناسلية لابد من الأهتمام السريع بعلاج هذه الحالات حتى تعود الحيوانات إلى حالتها الطبيعية.

خامسا: عوامل الرعاية Management factors:

من الصعب فصل عوامل الرعاية عن العوامل السابقة من حيث تأثيرها على الكفائة التناسلية. وهناك العديد من عوامل الرعاية يمكن توضيحها كما يلى:

١- حفظ السجلات:

نتيجة لعدم وجود سجلات تعبر عن الحياة التناسلية (تاريخ الشياع - تاريخ التلقيح - تاريخ الولادة) للحيوانات الزراعية فى أغلب المزارع فى جمهورية مصر العربية مما لا يمكن المربى من تحديد مواعيد التلقيح مما يؤدى إلى عدم تلقيح الحيوانات فى الأوقات المناسبة مما يؤدى إلى ضياع فترة الشبق دون حدوث الأخصاب وبالتالى أنخفاض الكفائة التناسلية للحيوانات الزراعية مما يشكل خسائر كبيرة.

٢- تحديد الحيوانات التى فى حالة الشياع:

تنتشر حالة الشياع الصامت فى الحيوانات المصرية (نسبة حدوث هذه الظاهره حوالى ٥٠%) مما يقلل من فرصة أكتشاف الحيوانات التى فى حالة شياع هذا بالأضافة من عدم خبرة أغلب المربين وعدم مقدرتهم فى تحديد الحيوانات التى فى حالة شياع مما يقلل من فرصة تلقيح الحيوانات فى الأوقات المناسبة. مع أنتشر التلقيح الصناعى لبد من تحديد الحيوانات التى فى حالة شياع وكذلك وقت حدوثة حتى نتأكد من نجاح عملية التلقيح الصناعى.

٣- تحديد الموعد المناسب للتلقيح:

توقيت التلقيح من العوامل الأساسية التى تؤدى إلى حدوث الأخصاب وبالتالى حدوث الحمل. من المعروف أن الحيوانات المنوية تستغرق حوالى ٦ ساعات قبل أن يكون قادر على الأخصاب، وقدرة الحيوان المنوى على الأخصاب تستمر حوالى ١٨-٢٤ ساعة من بداية التلقيح، مع العلم بأن وقت حدوث التبويض بعد نهاية الشياع بحوالى ١٠-١٤ ساعة. ويكون التلقيح ناجح أذا تم بعد حوالى ١٠-٢٠ ساعة من بداية الشياع، وعلى ذلك التلقيح قبل أو بعد هذه الفترة يقلل من فرصة حدوث الأخصاب.

أستخدام الهرمونات فى تحسين الكفائة التناسلية:

هناك أتجاهات حديثة لتحسين الكفائة التناسلية فى الماشية، وذلك بغرض توحيد الشياع وتنظيمة وكذلك تقليل الفترة بين ولادتين مع زيادة نسبة التبويض.

١- تنظيم الشبق فى الأبقار:

توحيد الشياع من العوامل التىتزيد من فرصة الأخصاب وتسهيل أستخدام التلقيح الصناعى. وهناك العديد من الهرمونات التى تستخدم لمثل هذا الغرض وهى البروجسترون والبروستاجلانتين. البروجسترون هرمون جنسى أنثوى يفرز من المبيض عند تكون الجسم الأصفر وهو يعمل على تهيئة الرحم لأستقبال البويضة المخصبة ومنع حدوث تبويض جديد كما سبق وأوضحنا فى هذا الفصل من الكتاب. وعلى ذلك تكون الأبقار فى حالة سكون جنسى عند المعاملة بهذا الهرمون، وعند إيقاف أستخدام هذا الهرمون تقل التغذية الرجعية مما يؤدى إلى

أفراز FSH الذى يسبب نمو وتطور البويضات مع أفراز هرمون الأستيروجين الذى يسبب فى ظهور علامات السلوك الجنسى بعد أنقطاع المعاملة بهرمون البروجستيرون بحوالى ٢٤-٧٢ ساعة وبذلك يتم تلقيح الأناث فى فترة حوالى ٣-٤ أيام. وعلى ذلك أستخدام هرمون البروجسترون أو مشتقاتة فى توحيد الشياع فى الأبقار.

ويمكن أيضا أستخدام هرمون البوستاجلاندين أو المواد الشبيهة بالهرمون لتوحيد الشبق، وهذا الهرمون يخلق فى غشاء كل الخلايا الجسمية من الحامض الدهنى الغير مشبع الأركيدونيك Arachidonic acid. ومن أهم مركبات البروستاجلاندينات مركب بروستاجلاندين ألفا (PGF2)، وهو له علاقة بتكاثر الحيوانات الزراعية. وهو يفرز فى الرحم عندما لا يكون الأخصاب ناجح وتنتقل عن طريق الوريد الرحمى إلى شريان المبيض مما يؤدى إلى أضمحلال الجسم الأصفر وأنهاء أفراز هرمون البروجستيرون وبالتالى تبدأ البويضات فى النمو والتطور وظهور العلمات الجنسية، وعلى ذلك بعد المعاملة بـ PGF2 بحوالى ٢٤-٧٢ ساعة تظهر علامات الشياع. وأستخدام ال PGF2 يعتمد على وجود الجسم الأصفر فى طور فعال. ويمكن أستخدامه بالحقن تحت الجلد أو الحقن العضلى أو داخل الجهاز التناسلى، ويعتبر الحقن العضلى من الطرق الأكثر أستخداما حيث يتم الحقن ما بين اليوم ١٥-١٦ من الدورة التناسلية ويمكن الحقن مرتين بينهم فترة حوالى ١٠-١٣ يوم لضمان الحيوانات فى مرحلة الجسم الأصفر من الدورة عند الحقنة الثانية.

٢- تقليل الفترة بين ولادتين:

من أسباب أنخفاض الخصوبة فى الماشية هو تأخر العودة إلى الحالة التناسلية الطبيعية بعد الولادة، وهناك العديد من العوامل التى تؤثر فى ذلك منها الحالة العامة للحيوان، العمر، التغذية، الإنتاج، الرضاعة. وتأخر ظهور علامات الشياع بعد الولادة يسبب خسائر كبيرة لمربى الماشية لأن ذلك يطيل الفترة بين ولادتين مما يقلل من الكفائة التناسلية. وأسباب تأخر الأناث فى العودة إلى الحالة التناسلية الطبيعية بعد الولادة هو قلة أفراز الهرمونات المنشطة للغدد الجنسية، وعلى ذلك عند معاملة هذه الحيوانات هرمونية يزيد من فاعليتها التناسلية. ويستخدم Gonadotropin releasing hormone (GnRH) وهو هرمون منشط لأفراز كل من FSH وكذلك LH وبالتالى يسبب نمو حويصلات المبيض، وهو يحضر صناعيا بأسعار مناسبة

ويستخدم أما بالحقن العضلى أو الوريدى أو تحت الجلد. ويستخدم أيضا هرمون البروستاجلاندين لتنشيط عودة الأبقار للحالة الطبيعية بعد الولادة ودخولها فى دور الشياع. ويمكن أستخدام كل من GnRH و PGF2 سويا بعد الولادة لتقليل الفترة بين ولادتين، ويمكن أستخدام ٢٠٠-٢٥٠ ميكروجرام من GnRH فى اليوم ١٠-١٥ من بعد الولادة ثم الحقن العضلى بـ ١٥-٢٥ ملجم من PGF2 فى اليوم ٢٠-٢٤ من الولادة. هذه المعاملة أدت إلى تحسين الكفائة التناسلية للأبقار وعودتها سريعا للحالة الطبيعية بعد الولادة.

٣- زيادة نسبة التبويض:

تتجه الأبحاث الحديثة إلى زيادة معدلات التبويض بأستخدام أحد الهرمونات المنشطة للغدد الجنسية مثل FSH ويتم الأخصاب ثم تجمع هذه البويضات المخصبة لزرع ونقل الأجنة فى الأبقار منخفضة الخصوبة، لزيادة معدل الولادات فى القطيع.

وعموما لرفع الكفائة التناسلية للحيوانات المصرية يمكن أتباع الأتى:

١- العناية بتغذية الحيوانات على علائق جيدة متزنة فى محتواها من العناصر الغذائية.

٢- عدم أستعمال طلائق كبيرة فى العمر أو منخفضة فى الكفائة التناسلية.

٣- ملاحظة علامات الشياع جيدا وتسجيل ذلك بكل دقة للأعتماد علية فى عمليات التلقيح.

٤- الأهتمام برياضة الأناث.

٥- فرز الحيوانات بصفة دورية للتخلص من الحيوانات منخفضة الكفائة التناسلية.

٦- أختبار الطلائق بصفة دورية للتأكد من فاعليتها وخلوها من الأمراض المعدية.

التلقيح الصناعى Artificial insemination:

أستخدام التلقيح الصناعى يعطى فرصة كبيرة للأكثار من التراكيب الوراثية الممتازة لتحسين الكفائة الإنتاجية للحيوان.

مميزات التلقيح الصناعى Advantages artificial insemination:

يمكن تلخيصها كما يلى:

١- أعطاء فرصة كبيرة للتحسين الوراثى عن طريق أستخدام سائل منوى من طلائق ممتازة ذات مواصفات وراثية جيدة.

٢- العمل على أنتشار الصفات الوراثية الجيدة على نطاق واسع، حيث أن القذفة الواحدة من العجل تكفى لأن تلقح ما بين ٥٠ - ١٠٠ بقرة.

٣- تقليل فرصة وجود تربية داخلية فى القطيع.

٤- الأقلال من مخاطر تربية الطلائق.

٥- الأقلال من تكالفة تربية الطلائق.

٦- الأقلال من فرصة أنتقال الأمراض التناسلية المعدية.

٧- الأقلال من المشاكل الناتجة من أستخدام الطلائق كبيرة الوزن.

وعموما هناك بعض العقبات التى تواجه التلقيح الصناعى وهى تتركز فى تحديد الحيوانات التى فى حالة شياع، وهذا يصعب فى بعض الحالات نظرا لوجود حالات الشياع الصامت، مع ضرورة وجود أفراد مدربين تتوافر فيهم الكفاءة العلمية للقيام بهذة العملية.

جمع السائل المنوى Semen collection:

يتم جمع السائل المنوى بأستخدام المهبل الصناعى، وبعد ذلك يتم تحديد حجم القذفة وعدد الحيوانات المنوية فى كل ١ مم، وتحديد الحركة ونسبة الشواذ، وبعد ذلك يتم أستبعاد السائل المنوى الردئ. بعد جمع السائل المنوى يتم تخفيفة بواسطة سائل يتكون من صفار البيض والسترات والجليسرول والمضادات الحيوية. يتم التخفيف بحيث يحتوى كل ١ مم على حوالى ١٠-١٢ مليون حيوان منوى. وبعد ذلك يحفظ السائل المنوى على درجات حرارة منخفضة جدا

وذلك فى أسطوانات النيتروجين السائل وهو يمكن الأحتفاظ به لمدد طويلة تصل إلى حوالى ١٥ سنة و لحين الاستخدام.

تلقيح الأبقار Inseminating the cow:

يقوم بهذه العملية أفراد مدربين عليها. ويتم التلقيح بواسطة أدخال يد من المستقيم للأمساك بعنق الرحم مع إدخال أنبوبة التلقيح إلى المهبل من خلال عنق الرحم ويتم قذف الحيوانات المنوية

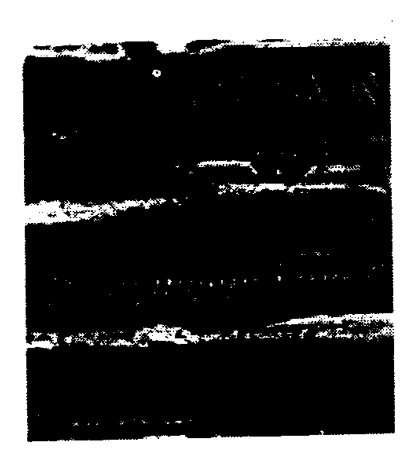
الذبائح

تركيب العضلات:

تتكون ذبائح الحيوانات الزراعية المختلفة أساسا من الأنسجة العضلية والأنسجة الضامة والدهنية والعظام والدم. تصل الأنسجة العضلية فى ذبائح الأبقار إلـى حـوالى ٥٠ – ٦٨% وفى الأغنام حوالى ٤٥ – ٦٥%، وهذه النسبة تتناسب عكسيا مع نسبة الأنسجة الدهنية وكذلك العظام فى الذبيحة.

والعضلات مطاطة لها القدرة على الانقباض والانبساط ويتم ذلك عن طريـق الاثـارة العصبية. ومن وظائف العضلات الحركة والمحافظة على وضع معين وكذلك إنتاج الحرارة. النسيج العضلى يكون معظم ذبائح حيوانات اللحم. وعموما الأنسجة العضلية تتكون من:

١- العضلات الهيكلية: وهى العضلات الهامة فى صناعة اللحوم، وهى التى تتصل بطريقـة مباشرة أو غير مباشرة بالهيكل العظمى. تشمل العضلات الهيكلية حـوالي ٤٠ % مـن كتلة الجسم الحيوانى فى المتوسط وهى تتشكّل من خلايا أسطوانية طويلة متعددة النواة. وعند فحصها بالمجهر تظهر على أنها عضلات مخططة بخطوط طولية متوازية (ولذا يطلق عليها لفظ العضلات المخططة كما فى الصورة التالية)، وهى عـضلات اراديـة الحركة.



٢- العضلات الناعمة: وهى توجد فى الشرايين والجهاز الليمفاوى والجهاز الهـضمى (فيمـا عدا القلب)، وهى عضلات تلقائية غير ارادية، وهى تعمل على تنظيم تدفق الـدم فـى الشرايين، وتنظيم حركة القناة الهضمية، وخروج البول من الجسم، وتنظيم حركة الهواء

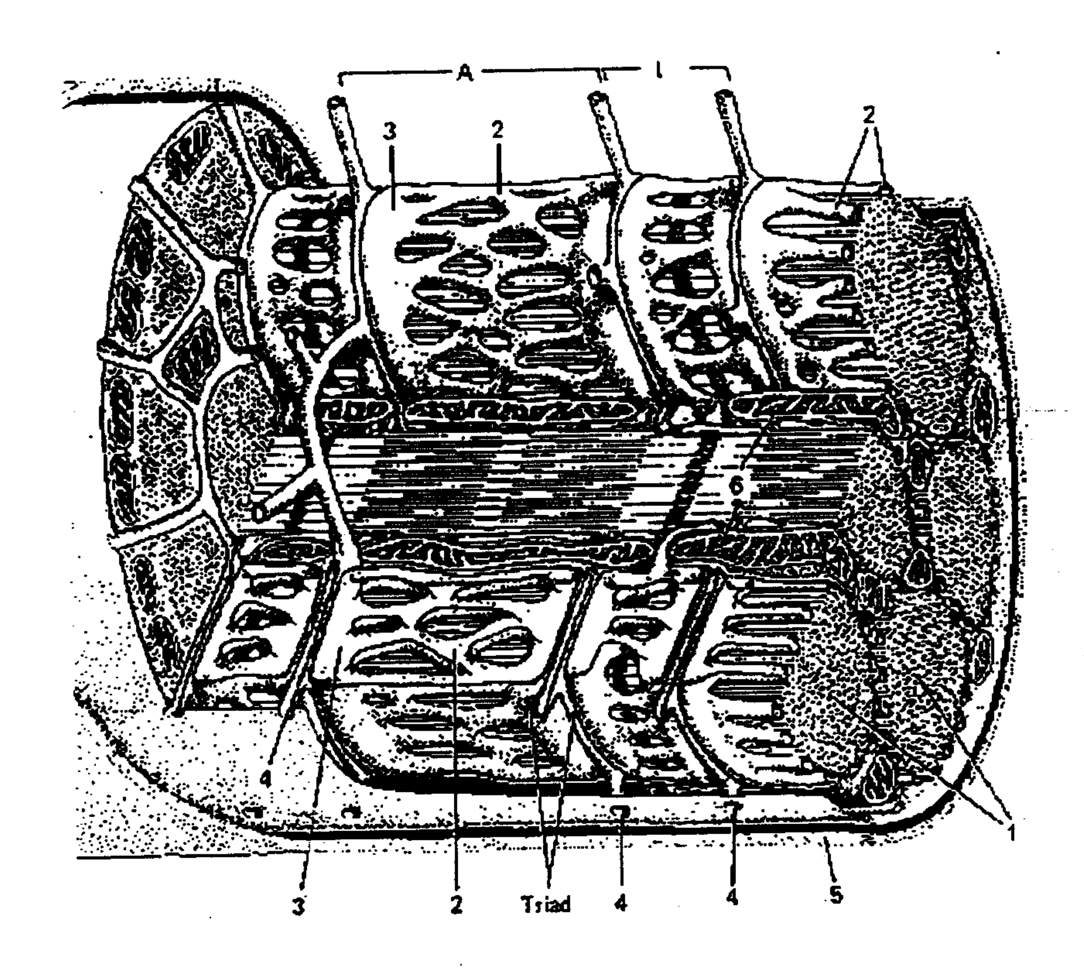
خلال الرئتين، وخروج الجنين عند الولادة. وهى تظهر غير مخططة تحت المجهر كما فى الصورة التالية. البروتين المكون للعضلة الهيكلية مشابهة للعضلة الناعمة (وهو يعمل على انكماش او انقباض العضلة الناعم لكن لا يترتب ترتيب متوازي الذى يرى فى العضلة الهيكلية. إن آلية انقباض العضلة الناعمة مشابهة للعضلة الهيكلية.

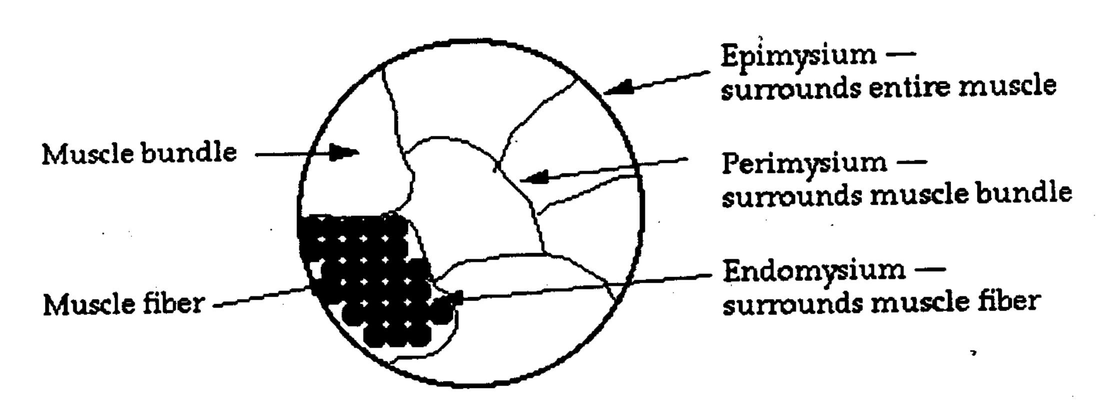


٣- عضلات القلب: وهى تتكون من خليط من العضلات السابقة، فهى عضلات مخططة نظرا لوجود مجاميع الألياف العضلية (myofibrils) فى تنظيم حقيقى ألا أنها تلقائية الحركة (غير ارادية) وهى موجودة فى القلب فقط.

تركيب العضلة الهيكلية:

العضلات الهيكلية تربط بالعظم عادة بالأوتار (Tendon) الى تتكون من النسيج الرابط أو الضام. هذا النسيج الرابط لا يغطى كامل العضلة ويسمى epimysium. العضلات الهيكلية تضم العديد من الوحدات أو الحزم (fascicles). الحزم (fascicles) تحيط بالنسيج الرابط (perimysium) وهو يتكون من الكولاجين والأستين وهذا النسيج الضام يفصل بين الحزم العضلية، وكل fascicle متكون من ألياف عضلية عديدة (أو خلايا عضلية). الخلايا العضلية تتكون من العديد من الألياف fibrils (أو myofibrils)، وهذه الألياف تتكون من جزيئات البروتين الطويلة (myofilaments). والخلايا العضلية (myofibrils) أسطوانية طولية الشكل متوازية قطرها يتراوح ما بين ١٠ إلى ١٠٠ ميكرون على حسب نوع الحيوان وكذلك عمر الحيوان والجنس والتغذية، وطوله قد يصل إلى ١٢ سم.

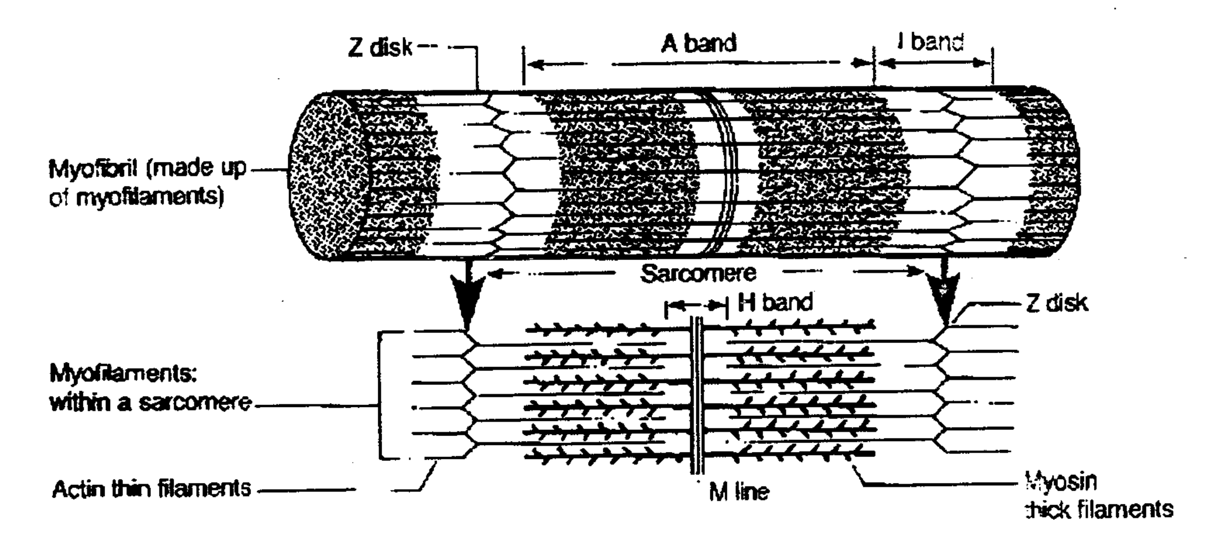




رسم يوضح تركيب العضلات الهيكلية

تغلف الألياف العضلية بغشاء يسمى sarcolemma وهو غشاء رقيق يحتـوى علـى الكولاجين. فى داخل الألياف العضلية يوجد sarcoplasm وهو عبارة عن سيتوبلازم الخليـة العضلية ويحتوى على النواة. السطح الخارجى للـ sarcolemma يرتبط مع النسيج الـرابط أو الضام المعروف بـ endomysium. ويحيط بالحزمة العضلية نسيج رابط يـسمى بـ

perimysium (أنظر الرسم السابق). فى نهاية الألياف العضلية توجد الشعيرات الحسية التى تنقل موجات الاحساس إلى داخل الألياف العضلية وهى تسمى myofilaments.



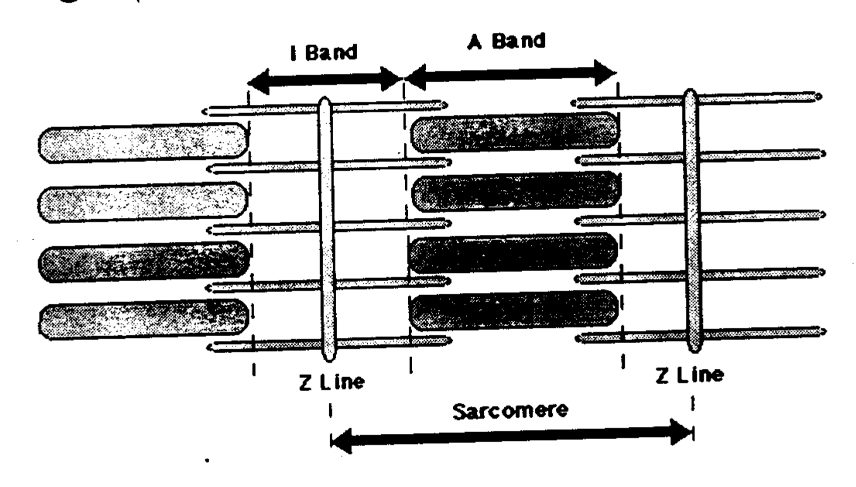
الألياف العضلية myofibril تحتوي على العديد من وحــدات متكـــررة يـــربط بينهـــا sarcomeres. ونهاية كل sarcomere يتكون من شعيرات من البروتين الرقيق وهو الأكتين (actin) وهذه النهايات sarcomeres تعرف بخطوط Z قرب منتصف كل sarcomere نجد شعيرات myosin السميكة. مما يعطى الشكل المخطط للعــضلة الهيكليـــة تحـــت المجهـــر الألكترونى، ظهور وحدات المتكررة لــ sarcomeres. ووجود بروتين الأكتين (الـــشعرات الرقيقة) والميوسين (الشعيرات السميكة) هى التى تعمل على انكماش وتمدد الألياف العـــضلية كما هو موضح فى الرسم التالى.



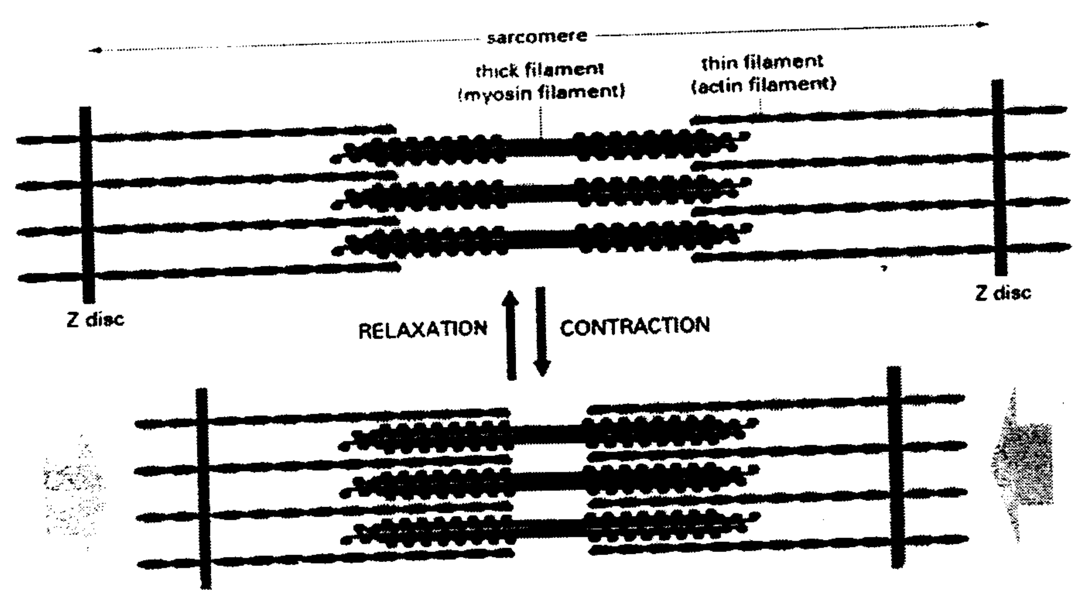
رسم يوضح تركيب الألياف العضلية

المنطقة الوسطى من sarcomere التى تحتوى على بـــروتين الميوســـين (الـــشعيرات السميكة) تظهر تحت المجهر كمنطقة مظلمة وتسمى A-band ومنطقة مجاورة مضيئة تسمى I-band عند الأطراف فى مناطق وجود الأكتين (الشعيرات الرقيقة) كما هو ظاهر فى الرسم

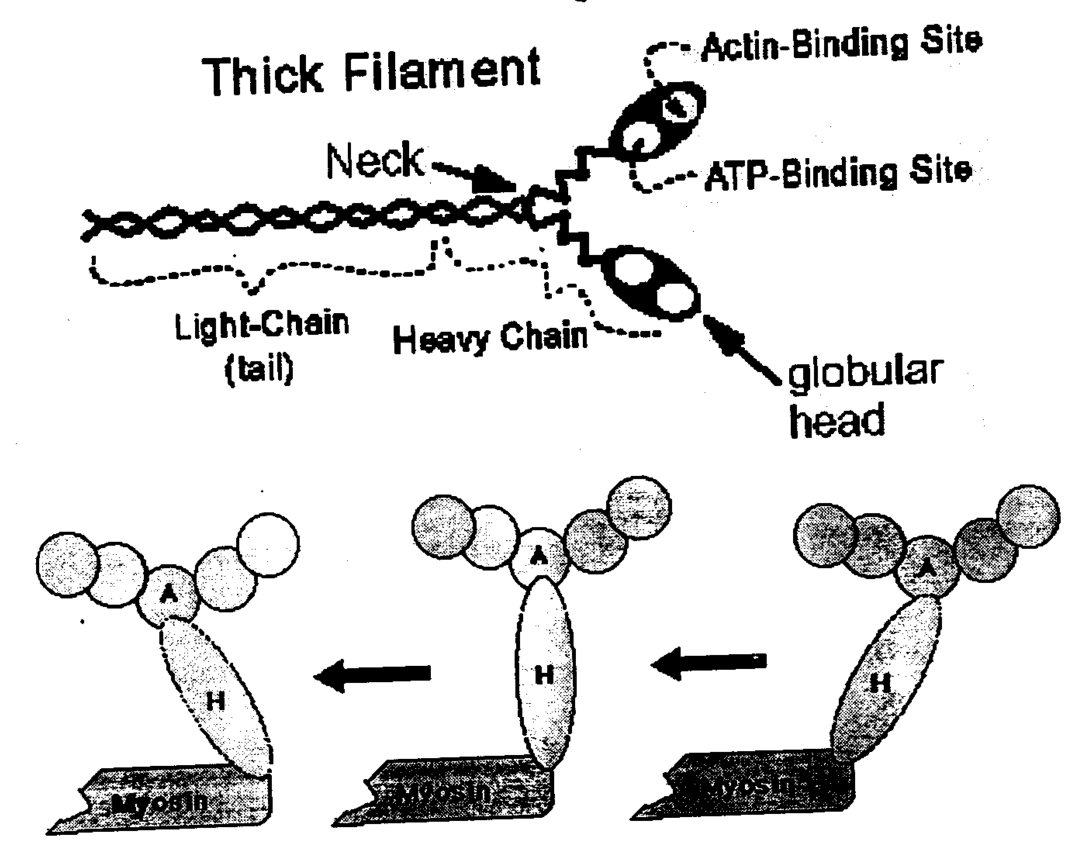
السابق. ومن هنا يلاحظ أن العضلات الهيكلية تشكل القواعد الأساسية لحركة الجــسم.، وأن الوحدة الأساسية فى انكماش العضلات هى sarcomere وهى تقع بين خطى Z، يوجد وسط المنطقة A-band خط يسمى M-line ويلاحظ أن A-band تتكون من الأكتين والميوسين أى أن بها تداخل بينهما، أما I-band تتكون من الأكتين فقط كما فى الرسم التالى.



عند انقباض أو انكماش العضلة يلاحظ أن المسافة الخاصة بـــ I-band تقصر ويحدث تداخل بين الأكتين والميوسين وهنا يحدث اتحاد بين الكتين والميوسين فى رابطة قوية ويكون الاكتوميسين وهو بروتين صلب يعطى صلابة للعضلة، أما فى حالة الانبـــساط تطـــول هـــذه المنطقة A-band ويحدث تباعد بين الاكتين والميوسين وتتكسر الرابطة بينهم وهنا ينفصل كل منهم عن الاخر كما هو موضح فى الرسم التالى.

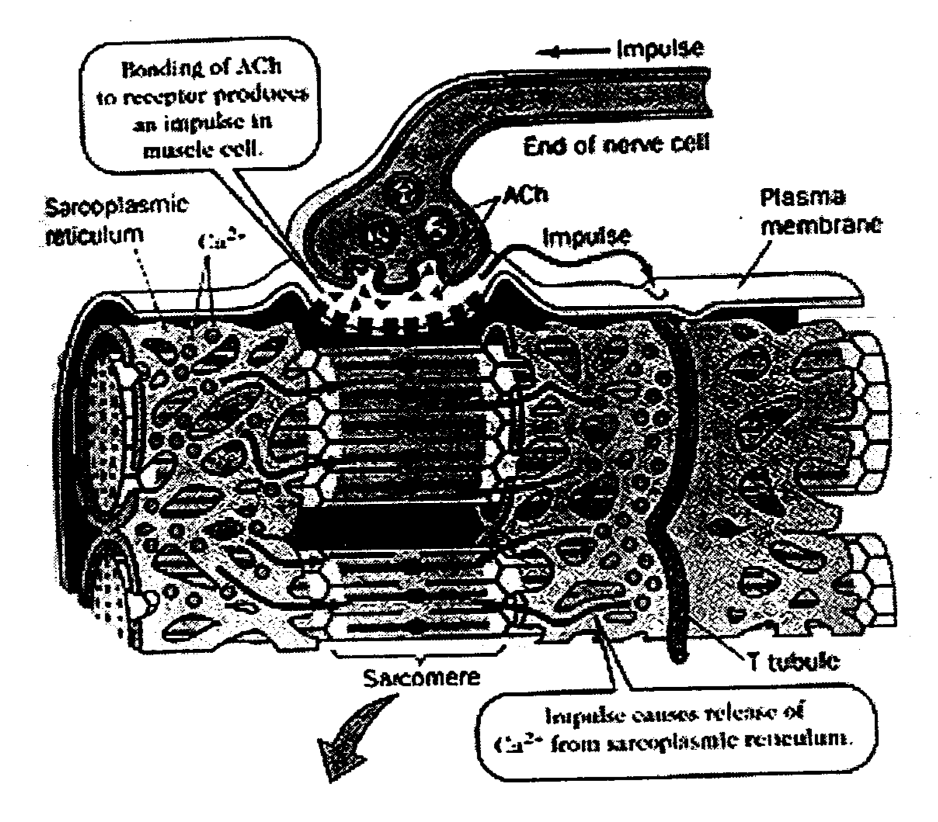


عند انقباض العضلة يلاحظ أن خطوط Z تتقارب من بعضها وتصبح المنطقة الخاصـــة بـــ I-band قصيرة جدا ولكن المنطقة الخاصة بـــ A-band تظل كما هى، ويلاحظ أن معدل الانقباض Sarcomere يصل حوالى ٣٠%. وهنا يمكن توضيح ميكانيكية الانقباض كما يلى: تنزلق الاشعة معا بسبب ارتباط الميوسين مع الاكتين وينجذب علية. قمم اليوسين (H) تتحـــد مع اشعة الإكتين (A) وتكون جسور بينها، بعد تكون تلك الجسور تنحنـــى قمـــم الميوســـين وتجذب معها اشعة الاكتين وتعمل على تقارب اشعى الميوسين مع اشعة الاكتين، ويلاحـــظ أن عملية الانقباض والانبساط تتكرر معا بانتظام، أى تكوين الجسور ثم عملية سحب الاشعة معا ثم عملية اطلاق الاشعة اى كسر الروابط بينها. وعملية الانقباض والانبـــساط تتطلـــب كميـــة مناسبة من الطاقة وهى فى صورة ATP وهو يعمل على انحناء قمم الميوسين جاذبـــا معـــه اشعة الاكتين وكذلك عملية فك الارتباط بين الميوسين والاكتين تتطلب وجود الطاقة. والرســـم التالى يوضح كيفية ارتباط قمم الميوسين مع الاكتين.



بالإضافة إلى بروتين الميوسين والاكتين يوجد فـــى الاليـــاف العـــضلية العديـــد مـــن البروتينات، بروتينات Z line تتضمن α-actinin الذى يعمل كمصفوفة لربط واحتواء نهايـــة

الشعيرات الدقيقة (thin filaments) وهذا البروتين يمتد نحو مركز sarcomeres على جانبى Z line. نهايات الشعيرات الرقيقة (الاكتين) محددة ببروتين يسمى ⇦-actinin. بالإضافة إلى ⇨-actinin و ⇦-actinin يوجد بعض البروتينات المساعدة فـــى عمليـــة الانقبـــاض مثـــل tropomyosin, troponin, C-protein, M line protein. الـــشعيرات الـــسميكة أى الميوســـين (thick filament) تتكون تقريبا من ٤٠٠ جزئ من الميوسين ٢٠٠ جزئ فى كل جانب عنـــد الـــ M line فى منصف الـــ sarcomere. وهذه الجزيئات تظل مرتبطة عن طريق بـــروتين الربط (clamp protein) C protein و M line protein. والذى يساعد فـــى عمليـــة انقبـــاض وانبساط العضلات وجود الطاقة ممثلة فى ATP وكذلك الكالسيوم. عند وجود الكالسيوم الحر فى sarcoplasm مما يغطى مواقع ارتباط الميوسين مع الاكتين. وجود الكالسيوم الحـــر فـــى sarcoplasm يؤدى إلى تغليف وحدات roponin و tropomyosin مما يؤدى إلى تغير مظهر الاكتين مما يكشف عن قمم الميوسين مما يعمل على اتحاد الميوسين مـــع الاكتـــين وحـــدوث الانقباض، ازالة الكالسيوم من sarcoplasm تعيد الشكل الاساسى roponin و tropomyosin مما يزيل اتحاد الميوسين مع الاكتين وحدوث حالة الانبساط. لحدوث انكماش فـــى العـــضلة الهيكلية لابد أن تحفز بواسطة الاشارات العصبية الصادرة من الخلايا العصبية. وينطلق مـــن الخلايا العصبية مركب كيماوى مسئول عن نقل النبضات العصبية من خليـــة لآخـــرى وهـــو مركب الاستيلكولين acetylcholine (ACh) وينتشر هذا المركب فى المفـــارق العـــصبية (neuromuscular junction) حيث يفرز هذا المركب من الخلية العصبية ويمر عند المفرق العصبى ويصل إلى عشاء الخلية العضلية حيث توجد مستقبلات له ويتم نقل النبضة العصبية للخلية العضلية وتصل النبضة العصبية للـــ sarcomere ينطلق الكالسيوم المخزن ويرتبط مع الميوسين عند قمم الميوسين كما سبق وأضحنا.



خواص بروتينات sarcoplasm:

فى داخل الألياف العضلية يوجد sarcoplasm وهو عبارة عن سيتوبلازم الخلية العضلية ويحتوى على النواة. وهو يتكون من العديد من البروتينات وهى كما يلى:

١- بروتين Myogen وهو يمثل ٢٠% من بروتين الألياف العضلية هو يحتوى على جميع الأحماض الأمينية الأساسية، ولذا فهو ذو قيمة غذائية عالية، ويدخل فى تركيب العديد من الانزيمات الخاصة بتحولات الكربوهيدرات.

٢- بروتين Myoglobin يتكون من اتحاد الجلوبيولين مع مجموعة الحديد (هيم) وهى عبارة عن حلقة البورفيرين (Porphrin) مع جزء الحديد. ومجموعة الهيم هى المسئولة عن صبغ اللحم باللون المميز.

٣- Globulin وهو بروتين عالى القيمة الغذائية ويمثل حوالى ٢٠% من بروتين الاليـاف العضلية.

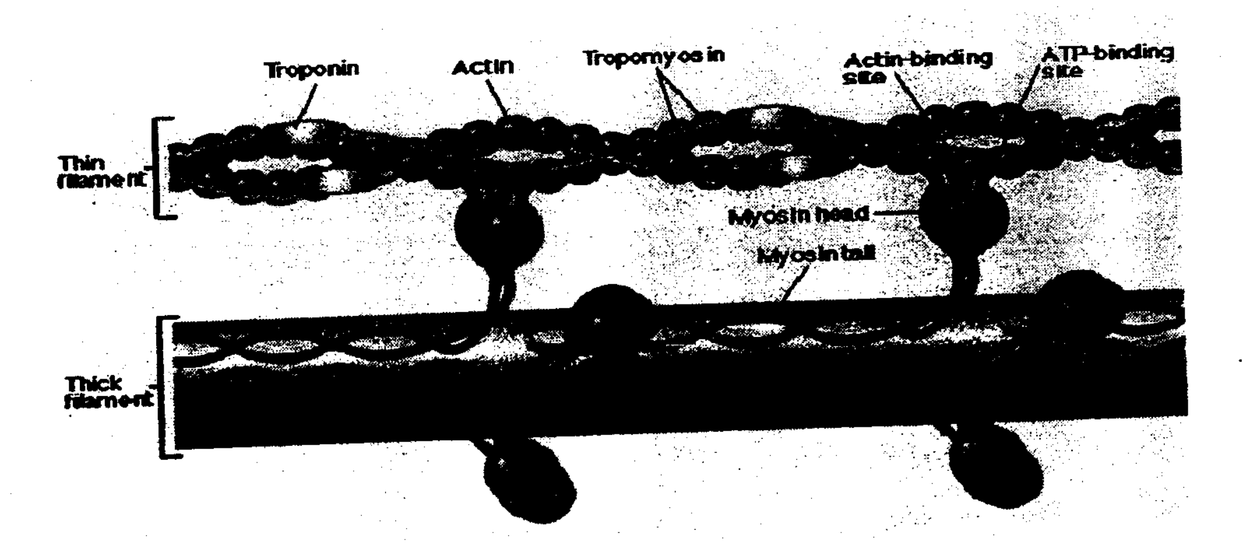
٤- Myoalbumin بروتين لا يذوب فى المحاليل الحامضية ويذوب فى المـــاء كمـــا هـــو الوضع مع بروتينات sarcoplasm، وهو يمثل حوالى ١ – ٢% مـــن بـــروتين الاليـــاف العضلية.

٥- Nucleoprotein وهو بروتين نواة الخلية وهو يحتوى على الاحماض النوويـــة، وهـــو بروتين معقد ونسبة وجودة فى sarcoplasm قليلة جدا.

بروتينات الـــ Myofiber:

وهى بروتينات تدخل فى تركيب وبناء الخلية وأغشيتها، وهى تـــذوب فـــى المحاليـــل الملحية ولا تذوب فى الماء، ومنها ما يلى:

١- الميوسين myosin ونسبة وجودة فى الالياف العضلية مرتفعة وتصل إلى حوالى ٤٠%. الميوسين و ATPase (انزيم ادينوسين تراى الفوسفات) يشتركان فى كثير من الخواص مثل درجة الذوبان وسرعة التلف بواسطة الحرارة أو درجة التغير بـــالحرارة ودرجـــة الحساسية للمحاليل الحامضية. ويتكون الميوسين من سلسلتين ببتيديتين (الوزن الجزيئـــى حوالى ٢٠٠ ألف دالتون) ملتفين حول بعضهما على شكل حلزون (لاحظ الشكل التالى)، فى نهاية كل سلسة رقبة تتصل برأس وكل رأس حولها سلـــسلتين ببتيـــديتين (خفيفتـــين حوالى ٢٠ ألف دالتون).



وسبق وتحدثنا عن دوره مع الاكتين فى عملية انقباض العـضلات مـع وجـود الطاقـة والكالسيوم. فى حالة الانبساط مواقع ارتباط الميوسين والاكتين تكـون مكـشوفة ويكـون الميوسين فى حالة ارتباط مع الطاقة المرتفعة (ATP) كما فى المعادلة التالية:

$$(M\text{-}ATP) \Longleftrightarrow (M^*\text{-}ADP\text{-}P_1)$$

عند زيادة الكالسيوم فى الخلية تتكون الرابطة بين الميوسين المرتبط مع الطاقة العالية مع الاكتين ويكون بروتين الاكتوميسبن (actomyosin) كما يلى:

$$(M^*\text{-}ATD\text{-}P_1) + A \Longleftrightarrow (M^*\text{-}ADP\text{-}A) + P_1$$

$$(M^*\text{-}ATD\text{-}A) \Longleftrightarrow (M\text{-}A) + ADP$$

وبروتين الاكتوميسين مركب معقد يظل حتى تتوفر الطاقة فى صورة ATP مرة اخـرى حتى يرتبط مع قمم الميوسين ونطلق الاكتين منفردا، وتحدث فترة انبساط فى الغضلات ثم يعقبها فترة انقباض وهكذا.

$$(M\text{-}A) + ADT \Longleftrightarrow (M\text{-}ATP) + A$$

٢- الاكتين Actin وهو يمثل حوالى ١٥% من بروتين الالياف العضلية وهـو كمـا وضـح يشترك فى عملية انقباض وانبساط العضلات. ويلاحظ أن ارتباط الاكتين مـع الميوسـين (طور التبس) يحدث فى وجود كمية من الطاقة فى صورة ATP وكذلك لفك الارتباط بين الاكتين والميوسين (طور الانبساط) يتطلب أيضًا وجود نسبة عالية من الطاقة فى صـورة ATP. ويلاحظ بعد ذبح الحيوانات تدخل فى طور التيبس (rigor) طبيعيا وبعد ذلك وفى وجود الطاقة يتم انفصال الاكتين عن الميوسين وتعود اللحوم إلى الانبساط وتأخذ حجمهـا وشكلها الطبيعى. وعموما يتحد الاكتين مع أيونات الكالسيوم أو الماغنسيوم والنيكلوتيـدات (مثل ATP & ADP)، وتحدث عملية بلمرة (Polymerization) بتفاعله مع التروبونين والتروبوميوسين، ويتفاعل الاكْتين مع الميوسين ليكون الجسور غير الدائمة أثناء الحياة أو الجسور الدائمة بعد الذبح وهى ما تعرف باسم الاكتوميوسين. وقد سبق وأوضحنا وظيفـة كل من الاكتين والميوسين فى عملية انقباض وانبساط العضلات.

٣- الاكتوميوسين Actomyosin وهو ينتج من اتحاد الميوسين مع الاكتين ثم يحـدث تباعـد بينهما فى وجود الطاقة ATP كما سبق وأوضحنا.

٤- التروبونين Troponin وهو له شكل كروى ووزنه الجزيئى حوالى ٥٠ ألف دالتون) وهو يتحد مع ايونات الكالسيوم ويعمل على نقل ايونات الكالسيوم إلى بروتين الاكتوميوسين. وعموما توجد ثلاث أنواع من التروبونين، Troponin-1 وهو التروبونين المانع لاتحاد الاكتين مع الميوسين (٢٣ ألف دالتون)، Troponin-C وهو الذى يتحد مع أيونات الكالسيوم (١٨ ألف دالتون)، Troponin-T وهو يتحد مع بروتين التروبوميوسين ويوقف نشاط انزيم ATPase وهو يمنع عملية اتحاد الاكتين مع الميوسين ويوتقف نشاطة فى وجود أيونات الكالسيوم بوفرة.

٥- التروبوميوسين Tropomyosin وهو يوجد فى شكل خيوط رفيعة ممتدة بين سلسلتى الاكتين.

بروتينات الانسجة الضامة المحيطة بـ sarcolemma:

١- الكولاجين Collagen نسبة وجودة فى الخلايا العضلية حوالى ١ - ٢% وفى الجلد وأوتار العضلات حوالى ٢٥%. الكولاجين ألياف قوية قليلة المطاطية وهى خالية من الحامض الأمينى التربتوفان والسيستين وتحتوى على نسبة عالية من الحامض الأمينى الأوكسيبرولين، وعلى ذلك زيادة نسبة الحامض الأمينى الأوكسيبرولين فى عينة لحوم يدل على زيادة نسبة الأنسجة الضامة فى اللحوم (لحم قليل الجودة). عند وضع الكولاجين فى ماء يغلى تتفكك الروابط العرضية ويتحول إلى جزيئات اصغر وهى الجيلاتين (النشا الحيوانى) وهو عديم اللون سلسلة عديدة الببتيد، ويلاحظ أن جودة اللحم تقل بزيادة الكولاجين فى اللحم حيث تقل طراوة اللحم (Tenderness).

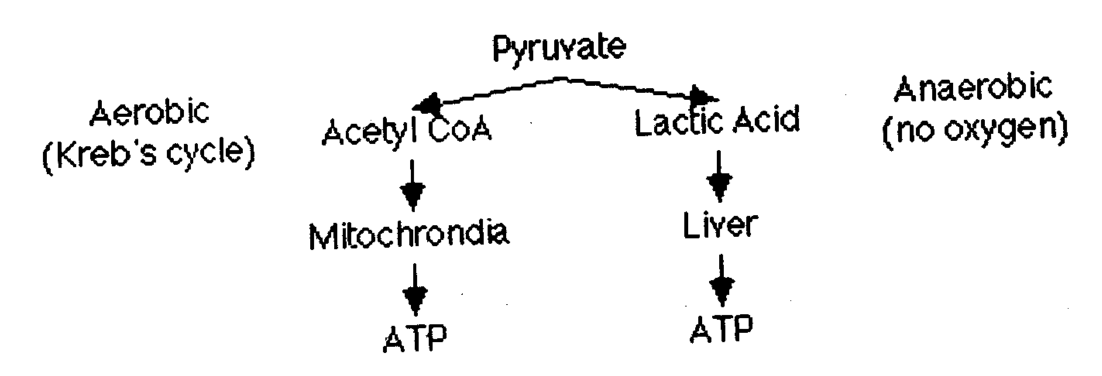
٢- ايلاستين Elastin بروتين لا يحتوى على الحامض الأمينى التربتوفان ويحتوى على كميات قليلة من الأوكسيبرولين. والايلاستين عبارة عن ألياف صفراء مطاطة لا تذوب فى الماء أو المحاليل الحامضية أو القلوية. وزيادة نسبة وجودة فى اللحم يقلل من جودة اللحم.

تحويل العضلات إلى لحم

من الخطأ ان ننظر إلى تجارة اللحم على أنها تقطيع الذبيحة وتقسيمها إلى قطع على حسب اجزاء الجسم. عضلات الحيوان عند الذبح هى نسيج حى له خصائص حيوية

وفسيولوجية معقدة. وهناك سلسلة من المعاملات تتعرض لها العضلات مثل التغيير فى درجة الحرارة والتوتر (tension) حتى تتحول من عضلات إلى لحم. والمعاملات قد تحسن من صفات اللحم أو تقلل من جودته.

فى العضلة الحية عند حدوث أكسدة هوائية أى فى وجود الأكسجين تنطلق كمية كبيرة من الطاقة (وهذا يعنى تحول ADP إلى ATP أى إضافة مجموعه فوسفات إلى ADP). جزئ ATP (adenosine triphosphate) يحمل الطاقة خلال الألياف العضلية أو تتحول إلى نظام كيماوى آخر. والاستخدام الأول للطاقة (ATP) فى الألياف العضلية وهو لحدوث انكماش العضلات (التيبس) ولكن الكميات الكبيرة من الطاقة تستخدم فى الغشية المحيطة بالألياف العضلية للمحافظة على تركيز الايونات فى الخلية العضلية فى الحدود المناسبة. جزئ واحد من الكربوهيدرات يندمج مع الاكسجين فى عملية التمثيل الغذائى لإنتاج ٣٦ جزئ من ATP وينتج ثانى أكسيد الكربون وماء. ولكن بعد الذبح وعدم توفر الأكسجين (احتراق لا هوائى) ينتج ٢ جزئ من ATP أى كمية قليلة من الطاقة. والمخزن الاساسى للطاقة فى الألياف العضلية هو الجليكوجين (glycogen) وهو يوجد فى سيتوبلازم الخلية فى صورة حبيبات. الجليكوجين هو عديد السكريات (polysaccharide) يتكون من ارتباط اعداد كبيرة من سكر الجلوكوز أو سكريات أحادية اخرى وقد يرتبط مع البروتين فى بعض الخلايا العضلية مكونا بروتين سكرى (glycoprotein). الجليكوجين يتحول إلى جلوكوز والجلوكوز يتحول إلى pyruvate وهنا يدخل pyruvate فى الخلية قد يكون احتراق هوائى أو غير هوائى، إذا كان غير هوائى ينتج عنة كمية قليلة من الطاقة مع تكون lactic acid مما يزيد من درجة الحموضة فى العضلات كما هو واضح فى الشكل التالى.



بعد ذبح الحيوانات تبدأ عمليات ارتباط الميوسين مع الاكتين ويـتم اسـتهلاك الطاقـة المخزنة فى العضلات وكذلك الأكسجين، وبع استهلاك الاكسجين تتم عملية الاحتـراق غيـر هوائى اى فى عدم وجود الاكسجين مما ينتج عنه انطلاق كميات منخفضة من الطاقة مع زيادة تراكم lactic acid فى العضلات مما يؤدى إلى زيادة الحموضة فى العـضلات، حيـث أن درجة pH فى اللحم عند الذبح هى ٧ ثم تنخفض إلى ٥,٦ وتحت تأثير زيادة الحموضة يتحول لون اللحم من الاحمر إلى اللون الوردى. أى أن درجة pH لها تأثير كبير على نضج اللحـوم بعد الذبح وكذلك تحسن من جودة اللحم. عند تعرض الحيوانات للإجهاد قبل الذبح وانخفـاض كميات الطاقة فى العضلات مما يقلل من تكون lactic acid وبالتالى لا يـتم تحـول اللـون الاحمر إلى الوردى ويتكون اللون الغامق للحم (dark meat).

التيبس الرمى Rigor mortis:

تعتبر هذه الظاهرة أحد الظواهر التى تحدث للعضلات بعد الذبح. بعد ذبح الحيوانـات تتوقف الدورة الدموية وبالتالى يتوقف وصول الأكسجين إلى العضلات، بالإضافة إلى بعـض التغيرات التى تحدث نتيجة اجهاد الحيوانات قبل الذبح مما يترتب علية استهلاك قدر كبير من الطاقة من العضلات وكذلك الأكسجين الموجود فى الدم مما يسبب وجود وسـط لا هـوائى. تفاعلات الطاقة الغير هوائى ينتج عنه حامض اللاكتيك مما يسبب فى وجود وسط حامـضى داخل العضلات (انخفاض درجة الـ pH). قبل ذبح الحيوان يمد الـدم العـضلات بالطاقـة اللازمة لها عن طريق جلوكوز الدم، ولكن بعد الموت مصدر الطاقة هو الجليكوجين (النـشا الحيوانى) و الـ ATP، ويلاحظ فى حالة الاجهاد انخفاض مـستوى النـشا الحيـوانى فـى العضلات.

بعد الذبح يبدأ الجليكوجين فى التحلـل فـى الوسـط اللاهـوائى بواسـطة انزيمـات الفوسفوريليز (يهدم حوالى ٩٠% من الجليكوجين) وينتج عن ذلك كمية منخفضة من الطاقـة مع خروج حامض اللاكتيك مما يسبب فى وجود وسط حامضى. والطريقة الثانية لهدم النـشا الحيوانى فى العضلات هو انزيم الأميليز حيث يتحول النشا إلى سكريات مختزلة مما يزيد من إنتاج حامض اللاكتيك. ودرجة تركيز الأس الهيدروجينى (pH) من العوامل الأساسية لحدوث ظاهرة التيبس الرمى حيث أنها العامل المحدد لهدم النشا الحيوانى أثناء التيبس الرمى. وهناك انزيم مسئول حدوث هذه الظاهرة وهو Adenosin triphosphatase (ATPase).

حدوث ظاهرة التيبس الرمى تتوقف سرعتها على درجة حرارة الوسط المحيط بالذبيحة، حيث أنها تزداد فى حالة ارتفاع درجات الحرارة وتقل مع انخفاض درجات الحرارة، ولذا تحدث فى الصيف تحت ظروف البيئة المصرية. وأثناء حدوث ظاهرة التيبس الرمى تنخفض درجة الـ pH حيث تصل على حوالى ٥,٣ – ٥,٥ عند نهاية هذه الظاهرة فى حين أن درجة الـ pH حوالى ٦,٦ – ٦,٨. مع مرور الوقت تقل كمية الـ ATP فى العضلات نظرا لتحلل النشا الحيوانى بعد الذبح. عند استهلاك الـ ATP (Adenosine triphosphate) مما يزيد من تركيز الـ ADP (Adenosine diphosphate) وهذا يحدث تحت تأثير انزيم الـ ATPase كما أوضحنا ويتم استهلاك كميات كبيرة من creatine phosphate ويقل محتواها فى العضلات بعد الذبح حيث يستهلك منها حوالى ٩٠% فى خلال ٧ ساعات من بعد الذبح. ويتحول الـ ADP فى وجود انزيم myokinase إلى ATP و AMP وبالتالى لا يحدث تراكم للـ ADP فى العضلات. كما فى المعادلة التالية:

$$2\ ADP \xrightarrow{myokinase} ATP + AMP$$

عقب هدم الـ ATP يتحد الأكتين مع الميوسين ويكون الأكتوميوسين وهو مركب بروتينى معقد صلب مما يزيد من تقلص العضلات، ومع الاستمرار فى هدم الـ ATP لا ينفصل الأكتين عن الميوسين وتظل العضلات فى حالة تصلب (تقلص). بعد الذبح مباشرة لا يحدث هدم للـ ATP نظرا لوجود مركب يسمى عامل مارش – بندل (Factor of Marsh-Bendall) وهو يثبط من نشاط انزيم الميوسين الذى يعمل على تحلل الـ ATP، ويلاحظ أن عند وجود أيونات الكالسيوم فى العضلات تثبط من نشاط هذا العامل، ويلاحظ أن أيونات الكالسيوم ترتبط مع البروتين بعد الذبح مباشرة ولكن مع هدم جزء من الجليكوجين تزداد درجة الحموضة وتنطلق أيونات الكالسيوم الحرة مما يعمل على تثبيط نشاط عامل مارش – بندل وتبدأ عملية تحلل الـ ATP مما يعمل على اتحاد الأكتين مع الميوسين.

عند احتراق الجليكوجين لا هوائيا يتحول إلى حامض البايروفيك الذى يختزل بواسطة الانزيمات ويتحول إلى حامض اللاكتيك مع انطلاق الأكسجين الذى يعمل على أكسدة البايروفيك إلى ثانى أكسيد الكربون والماء. وبالتالى يزداد تراكم حامض اللاكتيك فى العضلات. ووجود الوسط الحامضى يعمل على سرعة احتراق الـ ATP إلى ADP و

فوسفات ثم يتحول الـ ADP إلى فوسفات أمونيا و hypoxanthine مما يجعل العضلة غير قادرة على الحصول على الطاقة اللازمة لعمليات الانبساط والانقباض.

$$ATP \xrightarrow{\text{Low pH}} ADP + phosphate$$

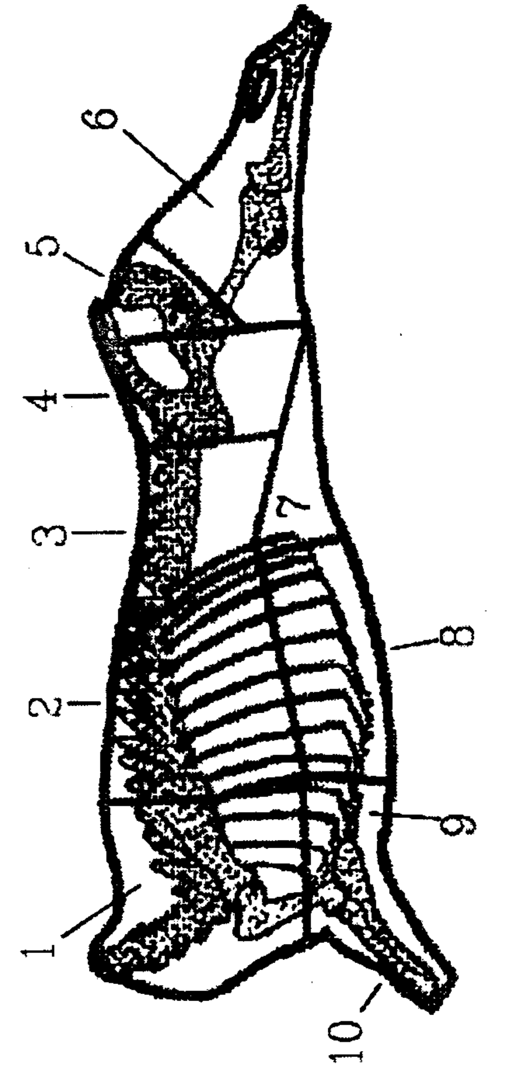
$$ADP \longrightarrow phosphate + NH_3 + hypoxanthine$$

وتبدأ درجة حرارة العضلات فى الارتفاع نظرا لنشاط الاحياء الدقيقة وتصل إلى ٣٩,٥ °م أى ترتفع حوالى درجتين عن درجة حرارة جسم الحيوان. مع تغير فى طبيعة اللحوم وتصبح داكنة (معتمة) أى تفقد الخلايا لشفافيتها، وتزداد العضلات فى التقلص والانكماش وتفقد العضلات طبيعتها المرنة وهذا بالإضافة إلى بعض تغيرات الكيميائية كما سبق وأوضحنا، وتحدث رائحة غير مرغوبة فى اللحم نظرا لفسادها بفعل البكتريا الغير هوائية.

ويمكن تلخيص ذلك كما يلى: بعد ذبح الحيوان تتوقف قدرة الجسم على تكوين ATP ويحدث استهلاك كبير منه – يستهلك الاكسجين فى داخل خلايا العضلات نتيجة لعمليات التمثيل الغذائى ولا يحدث امداد جديد منه نظرا لموت الحيوان ويكون الوسط لا هوائى – يدا تحلل الطاقة فى داخل العضلات (الجليكوجين) ويكون تحلل لا هوائى مما يزيد من انتاج حامض اللاكتيك مما يعمل على انخفاض درجة pH من ٧ إلى ٥,٦ تقريبا – هند وصول درجة pH إلى ٥,٦ تنطلق بعض الانزيمات التى لها دور تطرية اللحم مع حدوث.تغير طبيعى لبروتين العضلات – نتيجة انخفاض درجة pH يتحول لون اللحم من اللون الاحمر إلى اللون الوردى نتيجة تكون مجاميع الميوجلوبين.

تقطيع الذبائح

النجاح فى عملية تقطيع الذبائح تتوقف على مدى إلمام القائم بهذه العملية بالتفاصيل الدقيقة للتركيب التشريحى للذبيحة. والخطوة الأساسية فى تقطيع الذبيحة هى فصلها إلى الأجزاء الأساسية التى يمكن أن تعالج بسهولة ومن ثم يتم فصلها إلى قطع أصغر للمستهلك. والرسم التالى يوضح القطع الأساسية لذبائح الأبقار (كما فى النظام الأمريكى).



١- منطقـــــة (Chuck) الأكتاف أو الزند.

٢- منطقـــــة الـــــضلوع (Rib)، وهـــى تمتـــد حتى الضلع الخامس.

٣- منطقـــــة الكوســـتليته (short loin) – منطقة الخاصرة من الضلع السادس وحتى الثالث عشر.

٤- منطقة بيت الكلى (Sirloin).

٥- منطقة الكولاته (rump) منطقة كفل الحيوان.

٦- منطقة الفخذ (round).

٧- منطقة السره (flank) وهى قطعة اللحم أسفل الخاصرة.

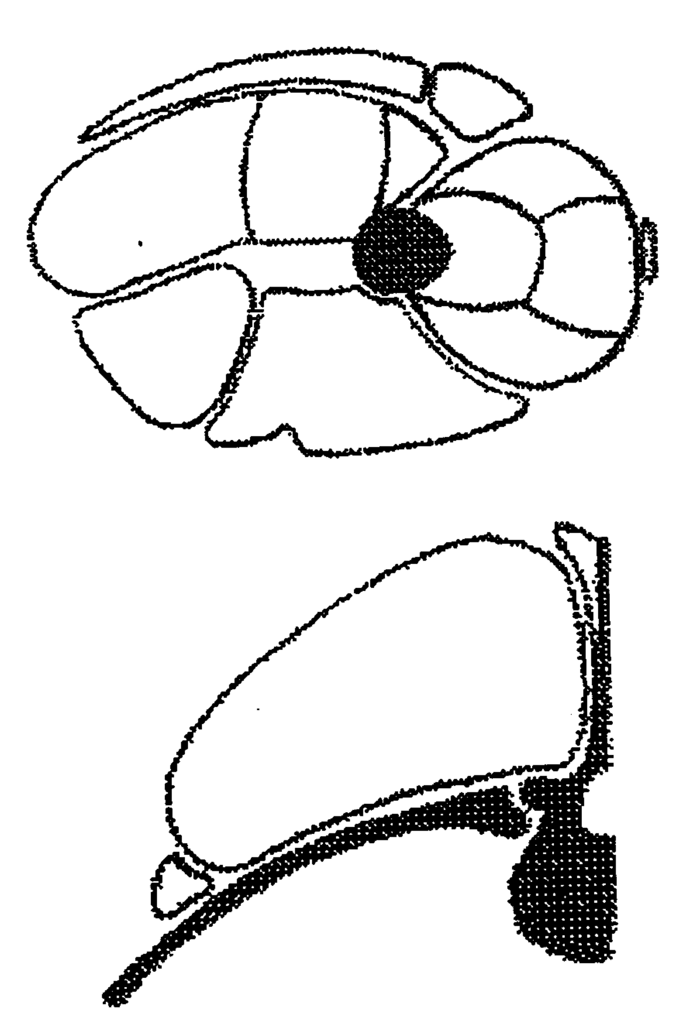
٨- منطقة الدش (plate) وهى مقدم الصدر.

٩- منطقة الدش الأمامى أو الثانى (brisket) وهى منطقة مقدم الصدر الأمامية.

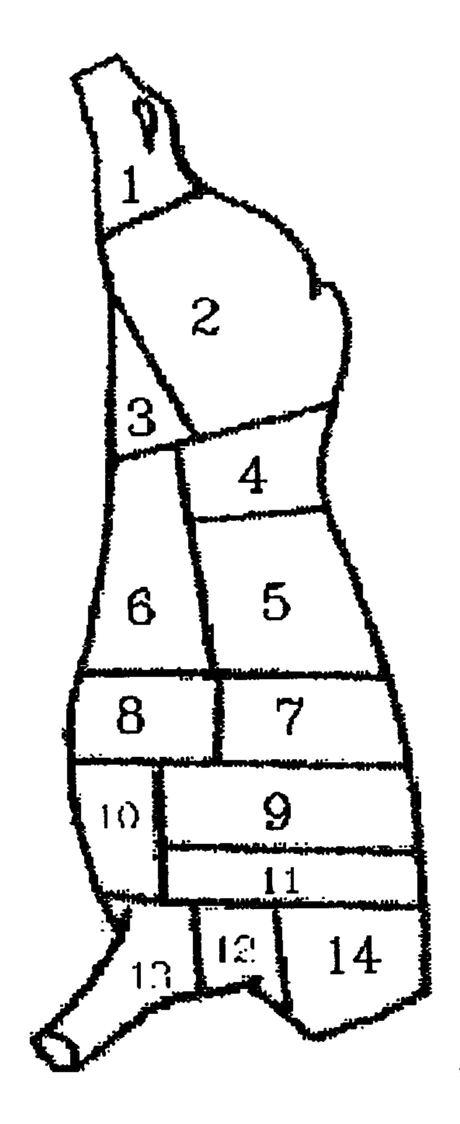
١٠- منطقة الساق (shank) وتسمى بالموزه الأمامية.

وتقطع الذبيحة إلى قطع جملة ممثلة فى الربع الأمامى (forequarter) وهى حتى الضلع السابع ويتم القطع بين الضلوع بواسطة منشار ويتم الفصل الجانبى فى وسط العمود الفقـرى بواسطة المنشار أيضا، والربع الخلفى (hindquarter) يمتد من الضلع الثامن.

منطقة الكتف أو الزند تمتد من الرقبة وحتى ما بين الضلع الرابع والخامس، حيث يـتم قطع عمودى من الضلوع وحتى العمود الفقرى مع قطع عرضى للعضلة الظهرية (dorsal)، ويتم الفصل بين الكتف والدش الأمامى بالقطع العرضى من الأمام للخلـف واقـرب للعمـود الفقرى. تفصل منطقة الموزة الأمامية (الساق) يتم قطعها عند مفصل الـساق عـن اتـصالها بالكتف. عند فصل منطقة الفخذ عن منطقة الكفل يتم على بعد حوالى ١سم عند أعلى عظمـة الفخذ (femur). منطقة الضلوع تقسم بعد ذلك بالقطع العمودى على العمود الفقرى كما فـى الرسم التالى (العلوى للفخذ والسفلى للضلوع).

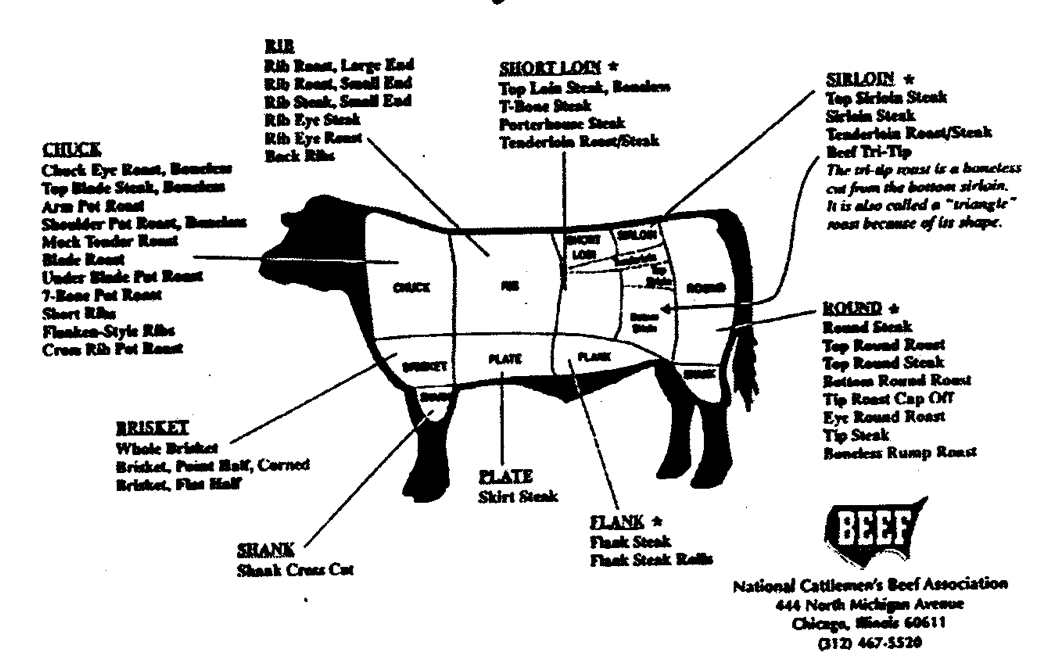


وفيما يلى تقطيع الذبائح كما فى النظام الأنجليزى.



الموزة الخلفية (Leg)، ٢- الفخذة، ٣- منطقة السرة، ٤- الكفل أو الكولاته، ٥- بيت الكلى، ٦- لحم البطن، ٧- كوستليته بريمو وهى منطقة الضلوع الخلفية (fore rib)، ٨- الدش، ٩ و ١١ كوستليته ترسو أو منطقة الضلوع الوسطى والأمامية (middle rib & steak)، ١٠- الدش الثانى، ١٣- الموزة الأمامية، ١٤- الزند (الكتف).

— BEEF CUTS —
Where They Come From



★ Beef primals that feature cuts lowest in fat

خصائص اللحوم

تختلف اللحوم فى خصائصها وقيمتها الغذائية ودرجة الاستساغة وذلك تبعا لنوع الحيوان وعمره وجنسه وتغذيته ودرجة التسمين. عموما جودة اللحوم هى مجموعة من الخصائص الطبيعية للحم التى تؤدى إلى اقصى رغبة لدى المستهلك من حيث الطعم والاستساغة والإقبال عليها.

الذبح له تأثير كبير على جودة اللحوم، ولذا لابد من الاهتمام بعملية الذبح ولابد من الأخذ فى الاعتبار رعاية تلك الحيوانات قبل الذبح مما يعطى تهيئة خاصة للحيوانات عند الذبح (تقلل الاجهاد Stress) حتى نحصل على أعلى معدل من جودة اللحوم مما يزيد من الطلب على تلك اللحوم، ويراعى أثناء عملية الذبح عدم كسر العظام عدم حدوث كدمات فى عضلات جسم الحيوان والتأكد من عملية الادماء.

الخصائص المظهرية:

١- وزن وتركيب الذبيحة

وهى من العوامل الهامة فى تحديد سعر اللحم، وهى تهم المنتج وتاجر اللحم (الجزار)، وعلى اساسها يتم تحديد ثمن الحيوان الحى ثم يتم تحديد ثمن اللحم المنتج بعد الذبح، وهو يتحدد على أساس نسبة التصافى وكذلك التشافى. واللحم المأكول هو عبارة عن اللحم والدهن وكذلك الاحشاء المأكولة مثل الكبد والكلى والقلب وهو ما يعرف بوزن التشافى. يلاحظ أن زيادة كميات الدهن فى الذبائح تقلل من اسعارها وخاصة الدهن تحت الجلد وفى منطقة الكلى. وفى بعد البلدان المنتجة للحوم والتى تتميز حيواناتها بزيادة كميات الدهن تحت الجلد (مثل بعض الانواع الانجليزية) يتم قشط كميات كبيرة من الدهن تحت الجلد لتعديل محتوى الذبائح من الدهن (Trimming).

٢- التحليل الكيماوى للحوم

وهو يحدد جودة اللحم، وهنا يتم أخذ قطعة من عضلة محددة من الذبيحة (مثل العضلة العينية) أو يتم اخذ عدد من العينات من مختلف اجزاء الذبيحة، وهذا يعطى فكرة مبسطة عن مكونات اللحم من بروتين ودهن وماء، وفى بعض الاحيان يتم تحديد انواع الأحماض الأمينيه والدهنية حتى يمكن الحكم على جودة اللحم. ويلاحظ أن التحليل الكيماوى للعضلات يتأثر

بنوع وعمر وجنس الحيوان وكذلك نوع الغذاء ودرجة التسمين والعوامل البيئية المختلفة فـــى المنطقة المحيطة بالحيوان.

الخصائص التسويقية:

١- لون اللحم

تتميز اللحوم بلون خاص وهو من اللون الوردى إلى اللون الداكن واللون الجيـــد هـــو اللون الوردى أما الألوان الغامقة فهى تدل على أن اللحم غير جيد وعموما يتم تحديد اللـــون عند منطقة العضلة العينية (rib eye muscle "M. Longissimus dorsi") وذلـــك عـــن طريق استخدام دليل خاص باللون وتتم المقارنة على أساس ذلك اللون.

ويلاحظ أن درجة ال pH للحم تتحكم فى درجة اللون حيث أن زيادة حموضة اللحم نظرا لتكون حامض اللاكتيك عند حدوث التأكسد الغير هوائى فى العضلات يزيد من اللون الـــداكن للحوم مما يقلل من جودتها.

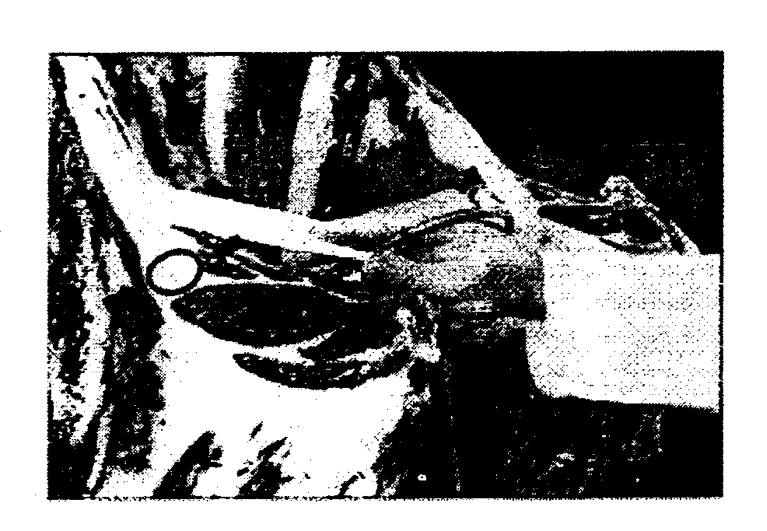


ويمكن تحديد لون اللحم عن طريق أخذ عينة من اللحم عند منطقة العضلة العينية ويـــتم فرمها واستخلاص اللون منها عن بالماء المقطر مع الرج ثم يتم ترشيح السائل وقياس اللـــون بواسطة جهاز Reflectometer عند طول موجة ما بين ١٥٠ إلى ٣٨٠ واللون الجيد للحم ما بين ١٨٠ إلى ٣٠٠ درجة والأكثر من ذلك غير مرغوب مما يدل على أن لون اللحم داكـــن مما يدل على انخفاض جودة اللحم.

٢- لون الدهن

وهو لون الدهن عند منطقـــة العــضلة العينيـــة (Inter -muscular fat of rib eye muscle) وهذا اللون يحدد على أساس ألوان قياسية حوالى ثمانية ألوان من اللـــون الكريـــى الفاتح إلى اللون الأصفر الغامق – ويلاحظ أن اللون الأصفر الغامق غير مرغوب.

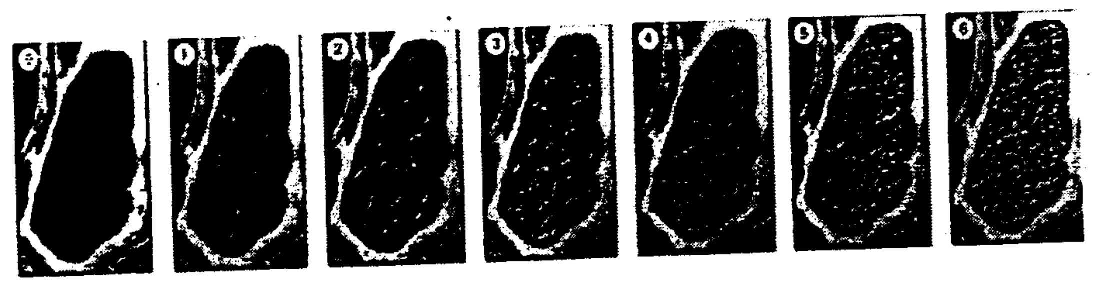
وعموما لون الدهن الذبائح يختلف تبعا للأنواع الزراعية فهو ما بـــين الكريمـــى إلـــى الأصفر الفاتح فى ماشية اللحم المتخصصة ويكون لون أصفر أغمق فى ماشية اللبن. ويلاحظ أن لون الدهن فى ذبائح الجاموس أبيض اللون (نظرا لقدرة الجاموس على تمثيل الكاروتين فى خلايا الجسم وتحويله إلى فيتامين A أما الأبقار لا تستطيع تمثيل الكاروتين داخل أجسامها مما يعطى لون أصفر فاتح فى دهون ذبائح الأبقار. ويلاحظ أيضا أنه كلما تقدمت الماشـــية فـــى العمر يزداد تركيز اللون الأصفر فى دهون ذبائح تلك الحيوانات نظرا لزيدة تركيـــز صـــبغة الكاروتين داخل الخلايا الدهنية.



٣- المرمرية Marbling

اللحم مرتفع الجودة هو الذى يحتوى على نسبة معتدلة من الدهن داخل الألياف العضلية (Inter-muscular fat) ويتم الكشف عن ذلك بأخذ عينة من اللحم عند منطقة العضلة العينية ويتم فرمها ثم تجفيفها ويتم تقدير نسبة الدهن وكذلك البروتين فى العينة ثم استخدام المعادلـــة التالية لتقدير درجة المرمرية أو التعريق.

$$\text{درجة المرمرية} = \frac{\text{نسبة الدهن فى عينة اللحم}}{\text{نسبة البروتين (النيتروجين) فى عينة اللحم}} \times ١٠٠$$



اللحم ذو الدرجة المرتفعة من الجودة يحتوى على نسبة مرتفعة من الدهن بين الألياف العضلية وهى صفة مرتبطة بالوراثة (النوع) حيث أن تلك الصفة لا توجد ألا فى ماشية اللحم فقط. وهى تعطى مذاق جيد للحم عند الطهى.

٤- الاستساغة أو الرخاوة Tenderness

وهى من الصفات التى تحدد مدى قبول المستهلك للحوم. يلاحظ أن زيادة نسبة الأنسجة الضامة فى قطعة اللحم تقلل من درجة الرخاوة ويكون اللحم منخفض الجودة، وذلك لأن هذا اللحم يعتبر قاسى عند المضغ فى فم المستهلك. يلاحظ أن الحامض الأمينى التربتوفان يوجد فى الأنسجة العضلية فقط أما الحامض الأمينى Hydroxyproline يوجد فى الأنسجة الضامة ولا يوجد (أو توجد آثار بسيطة جدا) فى الأنسجة العضلية. عند تقدير تركيز كل من تلك الأحماض الأمينية فى قطعة اللحم وتحديد النسبة بين التربتوفان إلى Hydroxyproline كلما زادة تلك النسبة مما يدل على انخفاض تركيز Hydroxyproline فى قطعة اللحم مما يعطى فكرة عن زيادة الأنسجة العضلية وانخفاض نسبة الأنسجة الضامة فى اللحم مما يدل على أن ذلك اللحم جيد، أما إذا كان نسبة الحامض الأمينى Hydroxyproline أعلى يدل على أن ذلك اللحم غير جيد.

٥- العصيرية Juiceness

وهى صفة هامة تحدد أيضا مدى قبول المستهلك للحم، حيث أن الاحساس بوجود عصير اللحم فى الفم عند تناول اللحم المطهى مما يعطى المستهلك أحساس بالرضى، ومصدر ذلك الاحساس عند خروج عصير اللحم إلى الفم وكذلك استمرار الاحساس بالطعم الجيد بعد

بلع تلك اللحوم وذلك نظرا لتأثر المستقبلات الحسية فى الفم، وهذا يحدث عند وجـود نـسبة معتدلة من الدهن بين الألياف العضلية. وهذا يدل على أن المرمرية لها تأثير كبير على درجة وجود العصير فى قطعة اللحم بعد الطهى.

السموم الفطرية (Mycotoxin)

السموم الفطرية هى مركبات سامة تنتج عن عفن المواد الغذائية المختلفة سواء مواد علف خشنة أو مواد مركزة نتيجة نمو أنواع محددة من الفطريات التى تستطيع أن تنتج السموم تحت ظروف محددة. ويمكن أن تنتج هذه السموم فى الحقل قبل الحصاد أو بعد الحصاد وأثناء تخزين مواد العلف المختلفة. نتيجة لنمو الفطريات تقوم بعمليات التمثيل الغذائى وتنتج السموم الفطرية، ونم الفطريات يتطلب توفر ظروف بيئية محددة مثل: زيادة نسبة الرطوبة فى مواد العلف – التخزين الردىء – وجود وفرة من الأكسوجين – تلوث مواد العلف بالفطريات – حدوث ضرر ميكانيكى لمواد العلف. عند تخزين بعض مواد العلف مثل الذرة يمكن تخزينها جافة تماما ويستحسن أن تخزن دون تفريط مع تهوية المخازن وتقليل نسبة الرطوبة أثناء التخزين. وتعتبر السموم الفطرية مركبات ثابتة لا يحدث لها تحلل أو تكسير أثناء عمليات تجهيز مواد العلف وخلطها معا ولذا لابد من العمل على تقليل نسبة إصابة مكونات العلائق بهذه المواد حتى نحافظ على إنتاجية الحيوانات الزراعية وتقليل مخاطر التلوث بهذه السموم. وتعتبر فطريات Aspergillus – Fusarium - Penicillium من أهم الفطريات التى تنتج السموم الفطرية المختلفة. فطر Aspergillus ينتج الأفلاتوكسين (Aflatoxin) وفطر Fusarium ينتج كل من الـ Zearalenone ومركب (DON) Deoxynivalenol و T-2 Toxin و Fumonisin ويلاحظ أن فطر Penicillium ينتج مركب Ochratoxin. فطر الـ Fusarium غالبا يصيب الذرة والقمح والشعير، ويلاحظ أن زيادة نسبة الرطوبة مع ارتفاع درجة الحرارة البيئية فى هذه النباتات تزيد من فرصة الإصابة بهذا الفطر وتكون نواتج التمثيل الغذائى الثانوى (السموم الفطرية). نمو هذه الفطريات يتطلب درجة حرارة ما بين ٢٣ و ١٤٠ درجة فهرنهيتى ونسبة رطوبة جوية حوالى ٧٠%، مع درجة pH معتدلة مع وفرة فى الأكسوجين. الـ Aspergillus يحتاج لدرجة رطوبة منخفضة مع درجة حرارة مرتفعة ولكن مع حدوث تكسير فى الحبوب المخزنة وينتج الأفلاتوكسين. فى حين فطر الـ Fusarium يتطلب نسبة مرتفعة من الرطوبة ويمكن أن ينمو فى درجات حرارة منخفضة. وتلوث علف الحيوانات بالسموم الفطرية يقلل من معدل نمو الماشية وكذلك انخفاض إنتاج اللبن وتقلل من الخصوبة. تمتص السموم الفطرية عن طريق القناة الهضمية مما يؤثر فى عملية التمثيل الغذائى وكذلك معدل نشاط الغدد الصماء المختلفة أى حدوث خلل فى إفراز الهرمونات وانخفاض نشاط الجهاز المناعى الماشية.

السموم الفطرية تسبب الكثير من المخاطر للإنسان وحيوانات المزرعة، وحتى فترة قريبة (من حوالى ٤٠ سنة تقريبا) لم يكن واضحا ذلك. ما بين عام ١٩٦٠ و ١٩٧٠ تم تميز هذه السموم التى تنتج من الفطريات ودراسة تأثيرها الضار على صحة الإنسان. فى الاتحاد السوفيتى فى خلال الحرب العالمية الثانية لوحظ أن موت عدد كبير من السكان بسبب التغذية على مواد غذائية ملوثة بالسم الفطرى T-2 Toxin وفى عام ١٩٦٠ فى إنجلترا حدث نفوق لأكثر من ١٠٠ ألف من أفراخ الرومى الصغير وكذلك موت أعداد كبيرة من حيوانات أخرى وكان السبب هو التغذية على علف ملوث بالسم الفطرى الأفلاتوكسين. وسبب موت هذه الأعداد من الحيوانات أو الإنسان هو نمو عفن خاص ينتج سم واحد أو أكثر من السموم الفطرية. وهنا يجب التمييز بين تأثير السموم الفطرية وكذلك السم الناتج من بعض البكتريا. حيث أن السموم البكتيرية مواد بروتينية تسبب أعراض تظهر خلال ساعات قليلة ويبدأ جسم الإنسان أو الحيوان فى إنتاج أجسام مناعية ضد هذه السموم البكتيرية. فى حين أن السموم الفطرية مركبات كيميائية لها وزن جزئ منخفض لا ينتج داخل الجسم مواد مضادة لها، عموما السموم الفطرية من السموم التى تسبب أعراض تدريجية تزداد بزيادة تراكم السموم داخل جسم الحيوان. تسبب السموم الفطرية فشل فى نشاط الكبد والكلى وتدمير فى الجهاز العصبى المركزى واختلال فى النشاط الهرمونى فى جسم الحيوان وفقد الحيوان للشهية وعدم تناول الغذاء وفى النهاية موت الحيوان.

يلاحظ عند تغذية الماشية على علائق تحتوى سموم فطرية يقل معدل النمو أو يتوقف تماما النمو – ينخفض إنتاج اللبن – تكون الحيوانات أكثر عرضة للإصابة بالأمراض (تقل المناعة) – حدوث إسهال متقطع – الروث يكون به آثار من الدماء – لا تستجيب هذه الحيوانات للعلاج باستخدام العقاقير البيطرية. ويمكن تلخص أعراض تغذية الحيوانات بغذاء ملوث بإحدى أنواع السموم الفطرية كما يلى: انخفاض معدل تناول الغذاء – رفض تناول الغذاء تماما – انخفاض فى وزن الجسم – خشونة الشعر المغطى للجسم – انخفاض كبير فى معدل الإنتاج – حدوث حالات كثيرة من الإجهاض فى القطيع – ولادة عجول مشوهة – حدوث الشبق الصامت – عدم انتظام حدوث الشبق – حدوث علامات الشبق على الأبقار الحوامل – انخفاض نسبة الحمل فى القطيع – حدوث التهابات فى الضرع – تحول الكبد إلى كبد دهنى. وهذه الأعراض قد تحدث نتيجة تلوث العلف بنوع واحد من السموم الفطرية أو أكثر من نوع.

وتعتبر السموم الفطرية أحد المواد التى تستخدم فى الحرب البيولوجية. قد أكدت وكالة الاستخبارات الأمريكية فى عام ١٩٩٥ أن العراق تمتلك مواد بيولوجية منها جراثيم الحمرة الخبيثة الأفلاتوكسين وغيرها من مواد، وهذا لم يثبت حتى الآن مدى صحة هذا.

افلاتوكسين Aflatoxin

وهو ينتج من فطر *Aspergillus favus* وهذا المركب لاقى اهتمام كبير من العلماء وذلك نظرا لما يسببه من أمراض سرطانية للإنسان الذى يتناول منتجات غذائية ملوثه بهذا المركب. الأفلاتوكسين فى عام ١٩٦٠ سبب فى موت أكثر من ١٠٠ ألف من أفراخ الرومى فى إنجلترا وكذلك موت عدد كبير من البط فى كينيا وكذلك موت أعداد كبيرة من أسماك السلمون فى أمريكا. ويلاحظ أن سموم الأفلاتوكسين تؤخذ بعض الرموز مثل B1 & B2 وكذلك B1 & B2 ووجود هذين السموم فى غذاء ماشية اللبن يفرز فى اللبن M1 & M2. فى الهند فى عام ١٩٧٤ أصيب حوالى ٤٠٠ فرد من السكان بالتسمم بالأفلاتوكسين ومات منهم أكثر من ١٠٠ شخص، وكان ذلك نتيجة التغذية على ذرة ملوثة بفطر الأسبراجلس (aspergillus) وكان تركيز الأفلاتوكسين حوالى ١٥ مليجرام لكل كجم من الذرة.

عادة ما يوجد الأفلاتوكسين فى محصول الذرة، وتعتبر الذرة وبذور نبات القطن وهذه المواد تعتبر من أهم مكونات علف الحيوان. يلاحظ أن تركيز الأفلاتوكسين فى علائق العجول النامية لا تزيد عن ٢٠٠ جزء فى البليون، وفى علائق حيوانات التسمين فى المراحل الأخيرة (finishing) لا تزيد عن ٣٠٠ جزء فى البليون، أما فى علائق ماشية اللبن لا تزيد عن ٢٠ جزء فى البليون ولا يزيد تركيز الأفلاتوكسين فى اللبن الناتج والذى يستهلك بواسطة الإنسان عن ٠,٥ جزء فى البليون.

تلوث علف ماشية اللبن بـ aflatoxin لا يؤثر فقط فى تقليل معدل أداء الحيوان أو التأثير العام على صحة الحيوان فحسب، ولكن هناك متبقيات منه توجد فى اللبن المنتج من تلك الماشية مما يؤثر على الإنسان الذى يستهلك ذلك اللبن. ويفرز aflatoxin الموجود فى الغذاء فى اللبن فى صورة aflatoxin-M1 وتكوم نسبة وجودة فى اللبن حوالى ١ – ٢% (١,٧% فى المتوسط) من نسبته فى الغذاء. ويلاحظ أن الأبقار مرتفعة الإنتاج تستهلك كميات أكثر من الغذاء وبالتالى مقدار ما يتناوله الحيوان من aflatoxin يزداد ويزداد معه نسبة ما يفرز فى اللبن. يجب ألا تزداد نسبة aflatoxin فى غذاء الحيوان المنتجة للبن عن ٢٠ جزء فى البليون، أما العجلات الغير

منتجة أو قطيع الاستبدال يمكن أن تتحمل حتى ٥٠ جزء فى البليون من aflatoxin فى الغذاء. وهنا يلاحظ أنه لا يوجد تركيز محدد من الأفلاتوكسين فى غذاء الحيوان أو اللبن أو اللحم من هذه الحيوانات آمن وذلك لأن أى تركيز منه ضار على الإنسان. عند تغذية ماشية اللحم على غذاء ملوث بالأفلاتوكسين يتجمع هذا المركب فى أنسجة جسم الحيوان وبالتالى ينتقل إلى الإنسان، ولذا لابد التأكد من خلو غذاء ماشية اللحم السموم الفطرية قبل الذبح بفترة كبيرة (٢١ يوم على الأقل).

أكدت منظمة الغذاء والعقاقير الأمريكية أن تناول الإنسان إلى منتجات سواء حيوانية أو نباتية ملوثة بالأفلاتوكسين تسبب العديد من الأمراض. تناول هذه المركبات قد تسبب موت وضهى لخلايا وأنسجة جسم الإنسان (التنكرز necrosis)، مرض تليف الكبد وكذلك السرطان فى بعض أعضاء وأنسجة الجسم. فى الفئران عند تغذيتها على مواد غذائية ملوثة بالأفلاتوكسين تسبب سرطان الكبد فى الفئران. وتأثير السموم الفطرية يتوقف على العمر ومدة التعرض له وكذلك الجرعة. وهذا يؤكد أن الأفلاتوكسين يمكن أن يستخدم كأحد المركبات الأساسية فى الحرب البيولوجية. عند تناول شخص يزن حوالى ٨٠ كجم لحوالى ٨٠ – ٣١٨ مليجرام من الأفلاتوكسين النقى قد تسبب موت الإنسان (١ – ٤ مليجرام لكل كجم من وزن الإنسان)، وتؤكد الدراسات أن استخدام حوالى ٨٠٠٠ طن من الأفلاتوكسين يمكن أن تغطى مساحة ١٠٠ كيلومتر مربع وتقضى على كل إنسان فى هذه المساحة. وتؤكد وكالة الاستخبار الأمريكية أن العراق أثناء حرب الخليج أنتجت حوالى ٢٢٠٠ لتر من الأفلاتوكسين ولكن العراق لم تستخدمها، وهذا غير مؤكد ولكنه يعتبر أحد الأسباب التى تصطنعها أمريكا ضد العراق للقضاء على القوة الضاربة بها.

وقد حددت دول السوق الأوربية أن نسبة الأفلاتوكسين فى علائق ماشية اللبن والخنازير لا تزيد عن ٢٠ جزئ فى البليون أما فى غذاء ماشية اللحم والأغنام والماعز لا يزيد عن ٥٠ جزئ فى البليون.

ديكسينافالن Deoxynivalenol (DON)

DON (وهو يعرف أيضا باسم vomitoxin) أحد السموم التى تفرز من فطريات Fusarium (*Fusarium graminearum*) وهو يسبب العديد من المشاكل لحيوانات المزرعة. وجود DON فى علائق الماشية يؤدى إلى انخفاض معدل تناول الغذاء (رفض الحيوان للغذاء) مع وجود نسبة عالية من الإسهال فى القطيع، انخفاض ملحوظ فى معدل النمو وكذلك انخفاض إنتاج اللبن فى ماشية اللبن، انخفاض الكفاءة التناسلية والموت فى النهاية. زيادة تركيز

DON فى غذاء الحيوان أكثر من ٣٠٠ جزء فى البليون يقلل من معدل النمو وكذلك انخفاض معدل إنتاج اللبن. زيادة تركيز DON ما بين ٣٠٠ إلى ٥٠٠ جزء فى البليون تؤكد على وجود مشاكل غذائية من السموم الفطرية.وجود DON فى علائق الماشية يؤكد وجود أنواع أخرى من السموم الفطرية، ولذا يعتقد العلماء بأن سمية DON منخفضة ولكن التأثير الضار يرجع إلى السموم الأخرى الموجودة فى الغذاء مصاحبة له، وذلك لأن فطريات Fusarium تنتج سموم كثيرة غير DON. وجود مركب DON عند مستوى ٥ مليجرام لكل كجم من الغذاء يسبب العديد من المشاكل فى حيوانات المزرعة وكذلك يحدث تجمع من المركب فى أنسجة تلك الحيوانات مما تسبب مشاكل عديدة للإنسان الذى يستهلك تلك اللحوم أو اللبن الناتج من تلك الماشية.

زيرالينون Zearalenone (F-2)

وهو أحد السموم الفطرية التى تنتج من فطريات Fusarium (*Fusarium graminearum*) ويلاحظ أن F-2 له تأثير استيروجينى (estrogenic) فى الحيوانات ذات المعدة البسيطة وكذلك المجترات. وجود هذا السم يعتمد على العوامل المناخية فى منطقة، حيث أن هذا الفطر ينشط فى وجود نسبة مرتفعة من الرطوبة الجوية مع انخفاض فى درجات الحرارة. فى بعض المناطق وجد أن نسبة حوالى ٢٠% من أعلاف الحيوانات ملوثة بهذا السم (zearalenone) مركب الـ zearalenone الذى يعتبر أحد النواتج الثانوية لفطريات الفيوزيريوم فهو يسبب استجابة استيروجينية (estrogenic responses) فى ماشية اللبن. وسبق وأوضحنا أن هذا المركب فى الجرعات المنخفضة ينشط نمو العجول، والجرعات المرتفعة منه تعتبر سامة للحيوانات. فى الماشية زيادة نسبة zearalenone فى الغذاء تسبب إجهاض الأبقار الحوامل، وهى أيضا تقلل من معدل تناول الغذاء وكذلك انخفاض معدل إنتاج اللبن، مع انخفاض الكفاءة التناسلية لهذه الحيوانات مع انخفاض ملحوظ فى معدل النمو فى العجول الرضيعة. ويلاحظ ألا يزيد تركيز zearalenone فى غذاء ماشية اللبن عن ٢٥٠ جزء فى البليون. يلاحظ أن وجود zearalenone مرتبط بوجود DON فى غذاء الحيوانات.

وجود zearalenone فى غذاء الحيوانات يقلل من معدل تناول الغذاء – انخفاض معدل النمو – إجهاض الأبقار الحوامل – انخفاض نسبة الحمل فى القطيع – إسهال – إصابة الجهاز التناسلى بالعديد من الالتهابات. وعموما ينمو لفطر (*Fusarium graminearum*) على نباتات

الذرة و الشعير والقمح وينتج مركب F-2 الذى يسبب مشاكل التلوث للماشية والخنازير وكـذلك الطيور.

(Trichothecene mycotoxin) T-2 Toxin

يعتبر T-2 Toxin أحد نواتج التمثيل الغـذائى الثـانوى (secondary metabolites) لفطريات Fusarium. فى الاتحاد السوفيتى فى الفترة ما بين ١٩٤٢ إلـى ١٩٤٨ سـبب T-2 Toxin فى موت الآلاف من السكان وكذلك موت عدد كبير من الحيوانات. وجـود T-2 toxin فى غذاء الحيوانات يقلل من معدل تناول الغذاء مع انخفاض معدل إنتاج اللبن وكـذلك انخفـاض معدل نمو العجول النامية، وجود التهابات معوية مع وجود حمى ونزف دموى من الجلد ثم الموت فى النهاية. وكذلك يقلل من مناعة العجول الصغيرة ضد الأمراض المختلفة ويقلل من عملية بنـاء البروتين داخل جسم حيوانات المزرعة. من المعروف أن هذا السم T-2 يسبب التهابـات معويـة حادة تؤدى إلى ارتفاع نسبة الإصابة بالإسهال فى القطيع. وهو يسبب انخفاض ملحوظ فى تطـور القناة الهضمية. وتؤكد التجارب العملية بأن تركيز T-2 ألا يزيد عن ١٠٠ جزء فى البليون فـى غذاء ماشية اللبن. ويعتبر T-2 Toxin مقاوم للحرارة المرتفعة حيث أنه عند رفع درجة الحرارة حتى ٥٠٠ درجة فهرنهيت لمدة ٣٠ دقيقة يصبح غير نشط.

تؤكد الدراسات أن الجيش السوفيتى هو أول من أكتشف أن T-2 Toxin يمكن أن يـستخدم كأحد مواد الحرب البيولوجية وذلك عقب الحرب العالمية الثانية. وتم استخدام هذا المركـب فـى الحرب البيولوجية (فى صورة المطر الأصفر) ضد شعب كمبوديـا وأفغانـستان وشـعب لاوس (الأجزاء المتاخمة لشمال شرق تايلاند). وقد ثبت أن أول أعراض تناول الإنسان إلى مواد غذائية ملوثة T-2 Toxin هو حدوث مغص بطنى شديد – إسهال – قيئ – ضعف شـديد فـى جـسم الإنسان – حمى – قشعريرة – آلام شديدة فى العضلات – عدم التوازن بين عـدد كـرات الـدم الحمراء والبيضاء – حدوث نزيف دموى حاد من الجلد.

وتؤكد وكالة الاستخبار الأمريكية أن العراق منذ ١٩٧٠ ينتج T-2 Toxin لاسـتخدامه فـى أغراض الحرب البيولوجية، وهذا غير مؤكد ويعتبر أحد الأسباب التى تـصطنعها أمريكـا ضـد العراق. التعرض المباشر لسم T-2 يسبب حساسية فى المناطق الجلدية المعرضة له ويسبب ألـم شديد عن التعرض لمدة حوالى دقيقة واحدة، والتعرض لجرعات كبيرة منه قد تسبب الوفاة للإنسان عند التعرض له خلال دقيقة إلى ساعة. يعتبر T-2 Toxin الوحيد مـن الـسموم الفطريـة ذات

السمية العالية التى قد تصيب الإنسان أو الحيوان عند ملامسة سطح الجسم من الخارج (الجلـــد). أمكن استخدام فيتامين C (ascorbic acid) بمعدل ٤٠٠ – ١٢٠٠ مليجرام لكل كجم من جسم الإنسان تقلل من التأثير السام لهذا المركب.

فيمونيزين Fumonisin

وهناك أيضا مركب fumonisin وهو أحد السموم الفطرية التى توجد فى غذاء الحيوانـــات، ولكن المعلومات المتوفرة عن هذا المركب قليلة حتى الآن ولك تتحمل الحيوانات نسب أكبر منـــه تصل إلى ٢٠٠٠٠ جزء فى البليون. وهو يقلل من معدل تناول الغذاء وبالتالى يقلل مـــن معـــدل الإنتاج من اللبن.

اوكراتوكسين Ochratoxin

وهو أحد السموم الفطرية التى تنتج فى علائق الحيوانات، ولكن هذا المركب يتحلـــل داخـــل كرش الماشية وبالتالى يتحول إلى مركبات أقل سمية لا تحدث أى أضرار ملحوظة فى المجترات.

فى عام ١٩٧٠ لوحظ فى الدينمارك أن عدد كبير من الخنـــازير المذبوحـــة تكـــون مـــصابة بالتهابات فى الكلى. وبالبحث عن مسببات ذلك لوحظ وجود السم الفطرى ochratoxin فى غذاء تلك الخنازير بمعدل ٢٧ مليجرام لكل كجم من العلف، وهذا السم ينـــتج مـــن فطـــر البنـــسيليوم penicillium. وعند تحليل لحوم هذه الخنازير وجد بها متبقيات من هذا السم لم تتحلل وهذا يمثل خطورة كبيرة على الإنسان الذى يتناول تلك اللحوم، ووجود هذا السم فى غذاء الإنـــسان يـــسبب التهابات فى الكلى ويسبب الفشل الكلوى فى النهاية ثم الموت. ويلاحظ أن هذا السم الفطـــرى لـــم يثبت وجودة فى المناطق الحارة.

تقليل التأثير الضار للسموم الفطرية:

معاملة الحبوب بالأمونيا قد تدمر بعض السموم الفطرية، ولكن لا توجد طرق تطبيقية يمكـــن بها تقليل سمية السموم الفطرية فى العلف الأخضر للماشية. يمكن استخدام بعض الإضافات التـــى يمكن أن تقلل من نشاط الفطريات على مواد العلف وبالتالى يقل معدل إفراز نواتج التمثيل الثانوى لتلك الفطريات، وهذه الإضافات مثل الأمونيا – حامض البروبيونك (propionic acid) بعـــض الإنزيمات. ويمكن التحكم فى جودة عملية التخزين لتوفير ظروف بيئية تمنع نمو هذه الفطريـــات وذلك بتقليل نسبة الرطوبة فى مواد العلف وذلك بالتجفيف الجيد بحيث تصبح درجة الرطوبة أقـــل

من ١١%، أو المحافظة على نظافة وحدات تخزين علف الحيوانات، مع تصميم وحدات تخزين العلف (Silo) لابد أن تكون ذات حجم مناسب يسمح بسحب العلف اليومى بطريقة تمنع تراكم العلف لفترات طويلة. العلف الملوث بالسموم الفطرية يجب التخلص منه وعدم وضعة مع أعلاف أخرى حتى لا تتلوث هى الأخرى.

يمكن استخدام معادن الطين لتقليل سمية هذه السموم حيث أن معادن الطين تعمل على أدمصاص المواد السامة على سطح حبيبات الطين وخروجها من جسم الحيوان مع الروث، وبالتالى كميات السموم التى تدخل الجسم فتنخفض درجة السمية وتقل كمية السموم المتجمعة فى عضلات الحيوان وكذلك يقل تركيز السموم فى اللبن الناتج.

وقد أكدت بعض أبحاثنا (Ayyat et al., 2000) أنه يمكن استخدام معدن البنتونيت (الطفلة) فى تقليل سمية المبيدات الحشرية التى ترش على النباتات لمقاومة الحشرات. عند إضافة معادن الطين إلى غذاء الأرانب المعامل بالمبيدات الحشرية أمكن تقليل سمية تلك المبيدات على الحيوانات وتقليل متبقيات تلك المواد داخل جسم الحيوان. حيث أنه تحدث عملية أدمصاص للمركبات السامة على سطح معدن الطين الخارجى وتخرج مع مخلفات الحيوان ولا تدخل جسم الحيوان وبالتالى نقلل من كميات السموم التى يتناولها الحيوان مما يقلل من تأثيرها الضار على الحيوان. استخدام معادن الطين فى غذاء الأرانب الملوث بالمبيدات الحشرية أدى إلى زيادة كميات المبيدات التى تخرج من جسم الحيوان فى الروث، حيث أن معادن الطين تقوم بادمصاص المواد السامة على سطح حبيبات الطين وتخرج خارج الجسم، وفقد لوحظ تأثير ذلك بزيادة معدلات نمو تلك الحيوانات التى عوملت باستخدام معادن الطين عن تلك التى تناولت غذاء ملوث بالمبيدات دون استخدام معادن الطين.

وكذلك من أبحاثنا فى هذا المجال (Shalaby and Ayyat, 1999) أمكن استخدام الطفلة (أحد معادن الطين المتوفرة فى مصر) بنسبة ٥% فى علائق الدجاج الملوثة بالمبيدات الفسفورية لتخفيف التأثير السام لهذه المركبات. لوحظ أن إضافة معادن الطين لغذاء الدواجن الملوث بالمبيدات الحشرية قلل من كميات المبيد المتبقية داخل جسم الطائر وبالتالى تقليل أثر هذه السمية على الإنسان الذى يستهلك تلك اللحوم.

المراجع

١- مذكرات إنتاج اللحم تأليف أ.د. محمد صلاح عياط عام ٢٠٠٢، ٢٠٠٣ و ٢٠٠٤ كلية الزراعة جامعة الزقازيق.

٢- Ayyat, M.S. and Marai, I.F.M. (1997). Use of natural clays in animal production. Proceedings of the International Conference on Animal, Poultry and Rabbit Production and Health, Egyptian International Centre for Agriculture, Dokki, Cairo, Egypt 2-4 September, 1997, 91-111.

٣- Shalaby A.A. and Ayyat M.S. (1999). Effect of natural clay addition of the residues of profenofos and monocrotophos and their effect on some blood components n hens. Egyptian Journal of Applied Science, 14 (6): 286-300.

٤- Ayyat M.S., Abd El-Monem U.M., El-Gendy H.M., El-Fateh Hammad M. (2000). Proenofos effects on rabbit performance and their amelioration by using natural clay minerals. World Rabbit Science, 8 (4): 169-176.

٥- Ayyat M.S., Bakir A. A., Attia A. I. and El-Zaiat A. A. (2005). The role of clay or vitamin E in silver montazah layer hens fed on diets contaminated by lead at various levels. 1- Performance and egg components. Hungarian Animal Production Journal (ALLATTENYÉSZTÉS ÉS TAKARMÁNYOZÁA), 54 (1): 81-92.

٦- Nower M.S., Marai I.F.M., Shalaby A.S. and Ayyat M.S. (1982). Promoting effects of zeranol (Ralgro) on suckling and weaning buffalo calves in Egypt. The Sixth International Conference on Animal and Poultry Production Zagazig, Egypt, 153-166.

٧- Ayyat M.S. (1993). Response of weanling rabbits to feeding of zinc bacitracin and flavomycin as growth promoters, under

Egyptian conditions. Egyptian Journal of Rabbit Science, 3 (2): 171-177.

٨- Ayyat, M.S., Marai, I.F.M. and Alazab, A.M. (1995). Copper-protein nutrition of New Zealand White rabbits under Egyptian conditions. World Rabbit Science, 3 (3): 113-118.

٩- Ayyat M.S. Soliman A.M. and El-Sayiad Gh. A. (1989). Relationships among some live body and carcass measurements and carcass composition of Egyptian cattle. The Third Egyptian Conference on Animal, Fish and Poultry Production Alexandria, Egypt, Vol. 1: 353-365.

١٠- Ayyat, M.S. El-Shafie O.M. and Marai, I.F.M. (1997). Effects of inbreeding on some productive and reproductive traits of Egyptian buffaloes. Proceedings of the International Conference on Animal, Poultry and Rabbit Production and Health, Egyptian International Centre for Agriculture, Dokki, Cairo, Egypt, 203-212.

١١- Ayyat, M.S. Marai, I.F.M. and Farghaly H.M. (1997). A trail to grade Egyptian cattle for beef production according to fleshing and its associated traits. Proceedings of the International Conference on Animal, Poultry and Rabbit Production and Health, Egyptian International Centre for Agriculture, Dokki, Cairo, Egypt, 379-391

١٢- De Wit J., Westra, P.T. and Nell, A.J. (1996). Environmental Assessment of Landless Ruminant Production Systems. Working Document Livestock and the Environment: Finding a Balance. FAO/World Bank/USAID. Rome

١٣- Cleaver, K. and Schreiber, G. (1994). The Population, Agriculture and Environment Nexus in Sub-Saharan Africa, (Revised). Agriculture and Rural Development Series No. 9. Technical Department Africa Region. World Bank. Washington D.C

١٤- McKiernan, W.A. (1990). 'New developments in live animal appraisal of meat quantity in beef cattle' in Proc. 8th. Conf. Aust. Assoc. Anim. Breed. and Genet. pp 447-50, Hamilton, New Zealand

١٥- Hendy, C.R.C., Kleih, U., Crawshaw, R., and Phillips, M. (1995). Interactions between Livestock Production Systems and the Environment: Impact Domain: Concentrate Feed Demand. FAO Consultancy Report for Livestock and Environment Study.

١٦- Jansen, J.C.M. and de Wit, J. (1996). Environmental impact assessment of livestock production in mixed irrigated systems in the (sub) humid zones. Consultancy Report. International Agriculture Centre, Wageningen, The Netherlands

١٧- Beede, D.K. 1992. Water for dairy cattle, Large Herd Management, H.H. Van Horn and C.J. Wilcox, eds. Management Services, American Dairy Science Assoc., Champaign, IL.

١٨- Bucklin, R. A., Bray, D. R., and Beede, D. K. 1992. Methods to relieve heat stress for Florida dairies. Circular 782, Florida Cooperative Extension Service

١٩- Harris, Jr., Barney. 1992. Feeding and managing cows in warm weather. Fact Sheet DS 48 of the Dairy Production Guide, Florida Cooperative Extension Service

٢٠- Briggs, H.M. and D.M. Briggs. (1980). Modern Breeds of Livestock. Fourth Edition. Macmillan Publishing Co.

٢١- Keown, J.F. and R. Grant.1993. How to Reduce Heat Stress in Dairy Cattle. Agricultural Publication G3620. University of Missouri.

رقم الإيداع بدار الكتب
٣٩٧٠ / ٢٠٠٦

دار ياسمينا للطباعة والنشر